

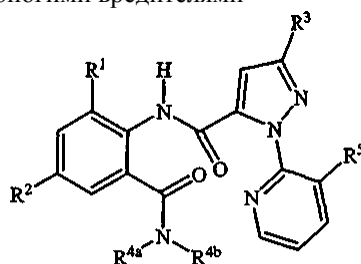
Область техники

Настоящее изобретение относится к смесевым средствам для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающим биологически эффективное количество антриламида, его N-оксида или соли и по меньшей мере одно иное средство борьбы с беспозвоночными вредителями, способам их применения для борьбы с беспозвоночными вредителями, такими как членистоногие, в сельскохозяйственных и несельскохозяйственных областях применения.

Уровень техники

Борьба с беспозвоночными вредителями имеет очень большое значение для достижения высокой эффективности получения урожая сельскохозяйственных культур. Ущерб, наносимый беспозвоночными вредителями при выращивании и хранении сельскохозяйственных культур, может являться причиной значительного снижения производительности и, таким образом, приводить к возрастанию их стоимости для потребителя. Большое значение имеет борьба с беспозвоночными вредителями в лесном хозяйстве, при выращивании тепличных культур, декоративных культур, покровных культур, при хранении пищевых продуктов и изделий из волокон, разведении скота, в домашнем хозяйстве, для газонов, изделий из древесины, а также в общественном здравоохранении и охране здоровья животных. Для этих целей коммерчески доступно большое количество препаратов, и на практике нашли применение средства на основе одного активного ингредиента или смесевые средства. Однако экономически эффективное и экологически безопасное средство борьбы с вредителями все еще является предметом изысканий.

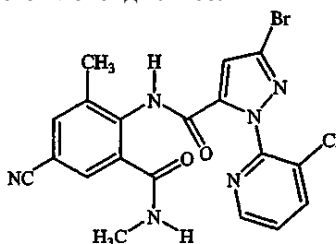
В публикации WO 03/015519 описываются производные N-ацилантрилиновой кислоты формулы I в качестве средства борьбы с членистоногими вредителями



где, среди прочего, R^1 представляет собой CH_3 , F, Cl или Br; R^2 представляет собой F, Cl, Br, I или CF_3 ; R^3 представляет собой CF_3 , Cl, Br или OCH_2CF_3 ; R^{4a} представляет собой C_1 - C_4 алкил; R^{4b} представляет собой H или CH_3 ; и R^5 представляет собой Cl или Br.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение относится к смеси для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающей (а) 3-бром-N-[4-циано-2-метил-6-[(метиламино)карбонил]фенил]-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-карбоксамид (формулы 1), его N-оксид или соль



1

и

(b) по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями, выбранное из группы, включающей (b1) неоникотиноиды; (b2) ингибиторы холинэстеразы; (b3) модуляторы натриевых каналов; (b4) ингибиторы синтеза хитина; (b5) агонисты и антагонисты экдизона; (b6) ингибиторы биосинтеза липидов;

(b7) макроциклические лактоны;

(b8) блокаторы ГАМК-регулируемых хлоридных каналов;

(b9) имитаторы ювенильного гормона;

(b10) лиганды рианодинового рецептора, отличные от соединения формулы 1;

(b11) лиганды октопаминового рецептора;

(b12) ингибиторы митохондриального транспорта электронов;

(b13) аналоги нереистоксина;

(b14) пиридалил;

(b15) флониамид;

(b16) пиметрозин;
 (b17) диэлдрин;
 (b18) метафлумизон;
 (b19) биологические средства и
 соли соединений (b1)-(b18).

Настоящее изобретение предоставляет также композицию для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающую биологически эффективное количество смеси согласно изобретению и по меньшей мере один дополнительный компонент, выбранный из группы, включающей поверхностно-активное вещество, твердый разбавитель и жидкий разбавитель, причем указанная композиция необязательно дополнительно включает эффективное количество по меньшей мере одного дополнительного биологически активного соединения или средства.

Настоящее изобретение предоставляет также способ борьбы с беспозвоночными вредителями, включающий контактирование беспозвоночного вредителя или среды его обитания с биологически эффективным количеством смеси или композиции согласно изобретению, как описано далее.

Настоящее изобретение предоставляет также композицию спрея, включающую смесь или композицию согласно изобретению и пропеллент. Настоящее изобретение предоставляет также композицию приманки, включающую смесь или композицию согласно изобретению, один или несколько пищевых продуктов, необязательно, аттрактант и, необязательно, увлажнитель.

Настоящее изобретение предоставляет также устройство-ловушку для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающую указанную композицию приманки и корпус, приспособленный для размещения в нем указанной композиции приманки, где корпус имеет по меньшей мере одно отверстие, размер которого позволяет беспозвоночному вредителю проходить через отверстие таким образом, что беспозвоночный вредитель может получать доступ к указанной композиции приманки из местоположения, расположенного вне корпуса, и где корпус дополнительно приспособлен для размещения его в месте или вблизи места возможной или выявленной активности беспозвоночного вредителя.

Подробное описание изобретения

Подразумевается, что термины «включает», «включающий», «содержит», «содержащий», «имеет», «имеющий» или любой другой их вариант в настоящем описании предназначены для перечня неисключительных признаков. Например, композиция, смесь, способ, метод, изделие или устройство, включающие перечень элементов, не обязательно ограничены только этими элементами, но могут включать и другие элементы, конкретно не внесенные в перечень или не отнесенные к такой композиции, смеси, способу, методу, изделию или устройству. Далее, за исключением особо указанных случаев, союз «или» относится к включающему «или» и не исключающему указанное значение. Например, условие «А или В» отвечает любому из следующих сочетаний: А достоверно (или присутствует) и В недостоверно (или не присутствует), А недостоверно (или не присутствует) и В достоверно (или присутствует), и А и В оба достоверны (или присутствуют).

Кроме того, подразумевается, что неопределенные артикли «а» и «an» перед элементом или компонентом согласно изобретению не ограничивают число примеров (т.е. представителей) элемента или компонента. Следовательно, неопределенный артикль «а» или «an» должен рассматриваться как означающий один или по меньшей мере один элемент или компонент, и форма единственного числа элемента или компонента также включает множественное число, за исключением случаев, когда число явно является единственным.

Соединения в смесях и композициях согласно настоящему изобретению могут существовать в виде одного или нескольких стереоизомеров. Различные стереоизомеры включают энантиомеры, диастереомеры, атропизомеры и геометрические изомеры. Квалифицированный специалист в данной области будет представлять, что один стереоизомер может быть более активным и/или может проявлять полезные эффекты, когда обогащен относительно другого(их) стереоизомера(ов) или когда отделен от другого(их) стереоизомера(ов). Кроме того, квалифицированному специалисту известно, как разделить, обогатить и/или селективно получить указанные стереоизомеры. Соответственно, настоящее изобретение включает смесь, содержащую соединение формулы 1, его N-оксид или соль и по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями, которое может представлять собой соединение, выбранное из (b1)-(b18), или биологическое средство, выбранное из (b19), и обозначается в данном описании как «компонент (b)». Композиции согласно настоящему изобретению могут необязательно включать по меньшей мере одно дополнительное биологически активное соединение или средство, которое, если присутствует в композиции, будет отличаться от соединения формулы 1 и компонента (b). Такие соединения или средства, включенные в смеси и композиции согласно настоящему изобретению, могут присутствовать в виде смеси стереоизомеров, отдельных стереоизомеров или в виде оптически активной формы.

Соли соединений в смесях и композициях согласно настоящему изобретению включают кислотно-аддитивные соли с неорганическими или органическими кислотами, такими как бромисто-водородная, соляная, азотная, фосфорная, серная, уксусная, масляная, фумаровая, молочная, малеиновая, малоновая, щавелевая, пропионовая, салициловая, винная, 4-толуолсульфоновая или валериановая кислоты. Соли в

композициях и смесях согласно изобретению могут также включать соли, образованные с органическими основаниями (например, пиридином, аммиаком или триэтиламино) или неорганическими основаниями (например, гидридами, гидроксидами или карбонатами натрия, калия, лития, кальция, магния или бария), когда соединение содержит кислотную группу, такую как группа карбоновой кислоты или фенольная группа.

Варианты осуществления настоящего изобретения включают:

Вариант 1. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b1) неоникотиноидов.

Вариант 2. Смесь согласно варианту 1, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей пиридилметиламины, такие как ацетамиприд, нитенпирам и тиаклоприд, нитрометилены, такие как нитенпирам и нитиазин, и нитрогуанидины, такие как клотианидин, динотефуран, имидаклоприд и тиаметоксам.

Вариант 3. Смесь согласно варианту 2, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей ацетамиприд, динотефуран, имидаклоприд, нитенпирам, тиаклоприд и тиаметоксам.

Вариант 3a. Смесь согласно варианту 3, в которой компонент (b) представляет собой ацетамиприд.

Вариант 3b. Смесь согласно варианту 3, в которой компонент (b) представляет собой динотефуран.

Вариант 3c. Смесь согласно варианту 3, в которой компонент (b) представляет собой имидаклоприд.

Вариант 3d. Смесь согласно варианту 3, в которой компонент (b) представляет собой нитенпирам.

Вариант 3e. Смесь согласно варианту 3, в которой компонент (b) представляет собой тиаклоприд.

Вариант 3f. Смесь согласно варианту 3, в которой компонент (b) представляет собой тиаметоксам.

Вариант 4. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b2) ингибиторов холинэстеразы.

Вариант 5. Смесь согласно варианту 4, где компонент (b) выбран из группы, включающей органофосфаты, такие как ацефат, азинфосметил, хлорэтоксифос, хлорпразофос, хлорпирифос, хлорпирифосметил, кумафос, цианофенфос, деметон-S-метил, диазинон, дихлорвос, диметоат, диоксабензофос, дисульфотон, дитикрофос, фенамифос, фенитротрион, фонофос, изофенфос, изоксатион, малатион, метамидофос, метидатион, мипафокс, монокротофос, оксидеметон-метил, паратион, паратион-метил, фонат, фосалон, фосмет, фосфамидон, фоксим, пиримифосметил, профенофос, пираклофос, хиналфос-метил, сулпрофос, темефос, тербуфос, тетрахлорвинфос, тикрофос, триазафос и трихлорфон; и карбаматы, такие как алдикарб, алдоксикарб, бендиоккарб, бенфуракарб, бутоккарбосим, карбарил, карбофуран, карбосульфат, этиофенкарб, фуратиоккарб, метиоккарб, метомил (Lannate®), оксамил (Vydate®), пиримикарб, пропоксур, тиодикарб, триазамат и ксилкарб.

Вариант 6. Смесь согласно варианту 5, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей хлорпирифос, метомил, оксамил и тиодикарб.

Вариант 6a. Смесь согласно варианту 6, в которой компонент (b) представляет собой хлорпирифос.

Вариант 6b. Смесь согласно варианту 6, в которой компонент (b) представляет собой метомил.

Вариант 6c. Смесь согласно варианту 6, в котором компонент (b) представляет собой оксамил.

Вариант 6d. Смесь согласно варианту 6, в которой компонент (b) представляет собой тиодикарб.

Вариант 7. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b3) модуляторов натриевых каналов.

Вариант 8. Смесь согласно варианту 7, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей пиретроиды, такие как аллетрин, бета-цифлутрин, бифентрин, цифлутрин, цигалотрин, циперметрин, дельтаметрин, эсфенвалерат, фенфлутрин, фенпропатрин, фенвалерат, флуцитринат, гамма-цигалотрин, лямбда-цигалотрин, метофлутрин, перметрин, профлутрин, ресметрин, тау-флувалинат, тефлутрин, тетраметрин, тралометрин и трансфлутрин; пиретроиды, не являющиеся сложными эфирами, такие как этофенпрокс, флуфенпрокс, галфенпрокс, протрифенбут и силафлуофен; оксадиазины, такие как индоксикарб; и природные пиретрины, такие как цинерин-I, цинерин-II, жасмолин-I, жасмолин-II, пиретрин-I и пиретрин-II.

Вариант 9. Смесь согласно варианту 8, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей дельтаметрин, эсфенвалерат, индоксикарб и лямбда-цигалотрин.

Вариант 9a. Смесь согласно варианту 9, в которой компонент (b) представляет собой дельтаметрин.

Вариант 9b. Смесь согласно варианту 9, в которой компонент (b) представляет собой эсфенвалерат.

Вариант 9c. Смесь согласно варианту 9, в которой компонент (b) представляет собой индоксикарб.

Вариант 9d. Смесь согласно варианту 9, в которой компонент (b) представляет собой лямбда-цигалотрин.

Вариант 10. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b4) ингибиторов синтеза хитина.

Вариант 11. Смесь согласно варианту 10, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей бистрифлурон, бупрофезин, хлорфлуазурон, циромазин, дифлубензурон, флуциклоксурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, луфенурон, новалурон, новифлумурон, пенфлурон, тефлубензурон и трифлумурон.

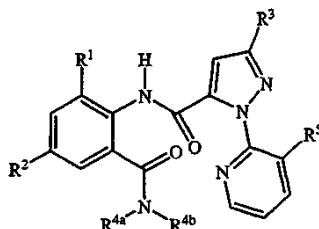
Вариант 12. Смесь согласно варианту 11, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей бупрофезин, циромазин, гексафлумурон, луфенурон и новалурон.

Вариант 12a. Смесь согласно варианту 12, в которой компонент (b) представляет собой бупрофезин.

Вариант 12b. Смесь согласно варианту 12, в которой компонент (b) представляет собой циромазин.

Вариант 12c. Смесь согласно варианту 12, в которой компонент (b) представляет собой гексафлумурон.

- Вариант 12d. Смесь согласно варианту 12, в которой компонент (b) представляет собой луфенулон.
- Вариант 12e. Смесь согласно варианту 12, в которой компонент (b) представляет собой новалурон.
- Вариант 13. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b5) агонистов экдизона.
- Вариант 14. Смесь согласно варианту 13, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей азадирахтин, хромафенозид, галофенозид, метоксифенозид и тебуфенозид.
- Вариант 15. Смесь согласно варианту 14, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей метоксифенозид и тебуфенозид.
- Вариант 15a. Смесь согласно варианту 15, в которой компонент (b) представляет собой метоксифенозид.
- Вариант 15b. Смесь согласно варианту 15, в которой компонент (b) представляет собой тебуфенозид.
- Вариант 16. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b6) ингибиторов биосинтеза липидов.
- Вариант 17. Смесь согласно варианту 16, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей спиромезифен и спиридиклофен.
- Вариант 18. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b7) макроциклических лактонов.
- Вариант 19. Смесь согласно варианту 18, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей спиносад, абамектин, авермектин, дорамектин, эмаектин, эприномектин, ивермектин, милбементин, милбемицина оксим, моксидектин, немадектин и селамектин.
- Вариант 20. Смесь согласно варианту 19, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей абамектин и спиносад.
- Вариант 20a. Смесь согласно варианту 20, в которой компонент (b) представляет собой абамектин.
- Вариант 20b. Смесь согласно варианту 20, в которой компонент (b) представляет собой спиносад.
- Вариант 21. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b8) блокаторов ГАМК-регулируемых хлоридных каналов.
- Вариант 22. Смесь согласно варианту 21, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей ацепрол, эндосульфат, этипрол, фипронил и ванилипрол.
- Вариант 23. Смесь согласно варианту 22, в которой компонент (b) представляет собой фипронил.
- Вариант 24. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b9) имитаторов ювенильного гормона.
- Вариант 25. Смесь согласно варианту 24, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей эпофенонан, феноксикарб, гидропрен, кинопрен, метопрен, пирипроксифен и трипрен.
- Вариант 26. Смесь согласно варианту 25, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей феноксикарб, метопрен и пирипроксифен.
- Вариант 26a. Смесь согласно варианту 26, в которой компонент (b) представляет собой феноксикарб.
- Вариант 26b. Смесь согласно варианту 26, в которой компонент (b) представляет собой метопрен.
- Вариант 26с. Смесь согласно варианту 26, в которой компонент (b) представляет собой пирипроксифен.
- Вариант 27. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b10) лигандов рианодинового рецептора.
- Вариант 28. Смесь согласно варианту 27, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей рианодин и другие родственные продукты *Ryania speciosa* Vahl. (Flacourtiaceae), антраниламины, отличные от соединения формулы 1, и диамины фталевой кислоты.
- Вариант 28a. Смесь согласно варианту 28, где компонент (b) представляет собой соединение формулы i



i

где
 R^1 представляет собой CH_3 , F, Cl или Br; R^2 представляет собой F, Cl, Br, I или CF_3 ; R^3 представляет собой CF_3 , Cl, Br или OCH_2CF_3 ; R^{4a} представляет собой C_1 - C_4 алкил; R^{4b} представляет собой H или CH_3 ; и R^5 представляет собой Cl или Br;

или его приемлемую в области сельского хозяйства соль.

Вариант 29. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b11) лигандов октопаминового рецептора.

Вариант 30. Смесь согласно варианту 29, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из амитразы и хлордиформы.

Вариант 31. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b12) ингибиторов митохондриального транспорта электронов.

Вариант 32. Смесь согласно варианту 31, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей ацеквиноцил, хлофенапир, диафентиурон, дикофол, феназахин, фенпироксимат, гидраметилнон, пиридабен, ротенон, тебуфенпирад и толфенпирад.

Вариант 33. Смесь согласно варианту 32, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей хлофенапир, гидраметилнон и пиридабен.

Вариант 33a. Смесь согласно варианту 33, в которой компонент (b) представляет собой хлофенапир.

Вариант 33b. Смесь согласно варианту 33, в которой компонент (b) представляет собой гидраметилнон.

Вариант 33c. Смесь согласно варианту 33, в которой компонент (b) представляет собой пиридабен.

Вариант 34. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b13) аналогов нереистоксина.

Вариант 35. Смесь согласно варианту 34, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей бенсультап, картап, тиоциклам и тиосультап.

Вариант 36. Смесь согласно варианту 35, в которой компонент (b) представляет собой картап.

Вариант 37. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой пирадалил.

Вариант 38. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой флониамид.

Вариант 39. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой пиметрозин.

Вариант 40. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой диэдрин.

Вариант 41. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой метафлумизон.

Вариант 42. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b19) биологических средств.

Вариант 43. Смесь согласно варианту 42, в которой компонент (b) представляет собой биологическое средство, выбранное из группы, включающей энтомопатогенные бактерии, такие как *Bacillus thuringiensis*, включая *ssp. aizawai* и *kurstaki*, грибы, такие как *Beauveria bassiana*, и вирусы, такие как бакуловирус и вирус ядерного полиэдруса (NPV, например "Gemstar").

Вариант 44. Смесь, в которой компонент (b) выбран из ацетамиприда, динотефурана, имидаклоприда, нитенирама, тиаклоприда, тиаметоксама, хлорпирифоса, метомила, оксамилы, тиодикарба, триазамата, дельтаметрина, эсфенвалерата, индосакарба, лямбда-цигалотрина, бупрофезина, циромазина, гексафлумурина, луфенурина, новалурона, метоксифенозида, тебуфенозида, абамектина, спиносада, фипронила, феноксикарба, метопрена, пирипроксифена, амитраза, хлорфенапира, гидраметилнона, пиридабена, картапа, пиридалила, флониамида, пиметрозина и диэдрина.

Вариант 45. Смесь, в которой компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19), и в которой любое соединение, выбранное из любой из групп (b1)-(b18), может быть в форме соли.

Кроме того, в качестве вариантов осуществления изобретения представляют интерес композиции пестицидов против членистоногих вредителей согласно настоящему изобретению, включающие биологически эффективное количество смеси по любому из вариантов осуществления 1-45 и по меньшей мере один дополнительный компонент, выбранный из группы, включающей поверхностно-активное вещество, твердый разбавитель и жидкий разбавитель, причем указанная композиция необязательно дополнительно включает эффективное количество по меньшей мере одного дополнительного биологически активного соединения или средства. Варианты осуществления настоящего изобретения включают также способы борьбы с беспозвоночными вредителями, включающие контактирование беспозвоночного вредителя или среды его обитания с биологически эффективным количеством смеси по любому из вариантов 1-45 (например, в виде композиции, описанной в изобретении). Заслуживает внимания способ, включающий контактирование беспозвоночного вредителя или среды его обитания с биологически эффективным количеством смеси согласно варианту 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 44 или 45.

Варианты осуществления изобретения включают также композицию спрея, содержащую смесь согласно любому из вариантов 1-45 и пропеллент. Представляет интерес композиция спрея, содержащая смесь согласно варианту 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 44 или 45. Варианты осуществления настоящего изобретения дополнительно включают композицию приманки, содержащую смесь согласно любому из вариантов 1-45, один или несколько пищевых продуктов, необязательно, аттрактант и, необязательно, увлажнитель. Особый интерес представляет композиция приманки, содержащая смесь согласно варианту 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 44 или 45.

Варианты осуществления изобретения включают также устройство для борьбы с беспозвоночными вредителями, содержащее указанную композицию приманки и корпус по меньшей мере с одним отверстием, размер которого позволяет беспозвоночному вредителю проходить через отверстие таким образом, что беспозвоночный вредитель может получать доступ к указанной композиции из местоположения вне корпуса, где корпус адаптирован для размещения непосредственно в очаге или вблизи потенциальной или выявленной активности беспозвоночного вредителя. Заслуживает внимания устройство, в котором композиция приманки включает смесь согласно варианту 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 44 или 45.

Заслуживают особого внимания варианты осуществления настоящего изобретения, которые включают:

Вариант А'. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16) и (b19).

Вариант А. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b1).

Вариант В. Смесь согласно варианту А, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей пиридилметиламины, такие как ацетамиприд, нитенпирам и тиаклоприд; нитрометилены, такие как нитенпирам и нитиазин; и нитрогуанидины, такие как клотианидин, динотефуран, имидаклоприд и тиаметоксам.

Вариант С. Смесь согласно варианту В, в которой компонент (b) представляет собой имидаклоприд.

Вариант D. Смесь согласно варианту В, в которой компонент (b) представляет собой тиаметоксам.

Вариант Е. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b2).

Вариант F. Смесь согласно варианту Е, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей органофосфаты, такие как ацефат, азинфос-метил, хлорэтоксифос, хлорпразофос, хлорпирифос, хлорпирифос-метил, кумафос, цианофенфос, диметон-S-метил, диазинон, дихлорвос, диметоат, диоксабензофос, дисульфотон, дитикрофос, фенамифос, фенитротрион, фонофос, изофенфос, изоксатион, малатион, метамидофос, метидатион, мипафокс, монокротофос, оксидеметонметил, паратион, паратионметил, фонат, фосалон, фосмет, фосфамидон, фоксим, пиримифосметил, профенофос, пираклофос, хиналфос-метил, сулпрофос, темефос, тербуфос, тетрахлорвинфос, тикрофос, триазофос и трихлорфон; и карбаматы, такие как алдикарб, алдоксикарб, бендиоккарб, бенфуракарб, бутоккарбосим, карбарил, карбофуран, карбо-сульфан, этиофенкарб, фуратиоккарб, метиоккарб, метомил (Lannate®), оксамил (Vydate®), пиримикарб, пропоксур, тиодикарб, триазамат и ксиллкарб.

Вариант G. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b3).

Вариант H. Смесь согласно варианту G, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей пиретроиды, такие как аллетрин, бета-цифлутрин, бифентрин, цифлутрин, цигалотрин, циперметрин, дельтаметрин, эсфенвалерат, фенфлутрин, фенпропатрин, фенвалерат, флуцитринат, гамма-цигалотрин, лямбда-цигалотрин, метофлутрин, перметрин, профлутрин, ресметрин, тау-флувалинат, тефлутрин, тетраметрин, тралометрин и трансфлутрин; пиретроиды, не являющиеся сложными эфирами, такие как этофенпрокс, флуфенпрокс, галфенпрокс, протрифенбут и силафлуофен; оксадиазины, такие как индоксикарб; и природные пиретрины, такие как цинерин-I, цинерин-II, жасмолин-I, жасмолин-II, пиретрин-I и пиретрин-II.

Вариант I. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b4).

Вариант J. Смесь согласно варианту I, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей би-стрифлурон, бупрофезин, хлорфлуазурон, циромазин, дифлубензурон, флуциклоксурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, луфенурон, новалурон, новифлумурон, пенфлурон, тефлубензурон и трифлумурон.

Вариант K. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b5).

Вариант L. Смесь согласно варианту K, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей азадирахтин, хромафенозид, галофенозид, метоксифенозид и тебуфенозид.

Вариант M. Смесь, в которой компонент (b) выбраны из (b6).

Вариант N. Смесь согласно варианту M, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей спиромезифен и спиридиклофен.

Вариант O. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b7).

Вариант P. Смесь согласно варианту O, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей спиносад, абамектин, авермектин, дорамектин, эмаектин, эприномектин, ивермектин, милбементин, милбементин оксим, моксидектин, немадектин и селамектин.

Вариант Q. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b8).

Вариант R. Смесь согласно варианту Q, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей ацетопрол, эндосульфат, этипрол, фипронил и ванилипрол.

Вариант S. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b9).

Вариант T. Смесь согласно варианту S, в которой компонент (b) выбран из группы, включающей эпофенонан, феноксикарб, гидропрен, кинопрен, метопрен, пирипроксифен и трипрен.

Вариант U. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b10).

Вариант V. Смесь согласно варианту U, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей риянодин и другие продукты *Ryania speciosa* Vahl. (Flacourtiaceae), антралиамиды, отличные от соединения формулы 1, и диамида фталевой кислоты.

Вариант W. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b11).

Вариант X. Смесь согласно варианту W, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из амитраза и хлордимеформа.

Вариант Y. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b12).

Вариант Z. Смесь согласно варианту Y, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей ацеквиноцил, хлофенапир, диафентиурон, дикофол, феназахин, фенпироксимат, гидрамметилон, пиридабен, ротенон, тебуфенпирад и толфенпирад.

Вариант АА. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b13).

Вариант АВ. Смесь согласно варианту АА, в которой компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из группы, включающей бенсультап, картап, тиоциклам и тиосультап.

Вариант АС. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой пиридалил.

Вариант АД. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой флониламид.

Вариант АЕ. Смесь, в которой компонент (b) представляет собой пиметрозин.

Вариант АF. Смесь, в которой компонент (b) выбран из (b19).

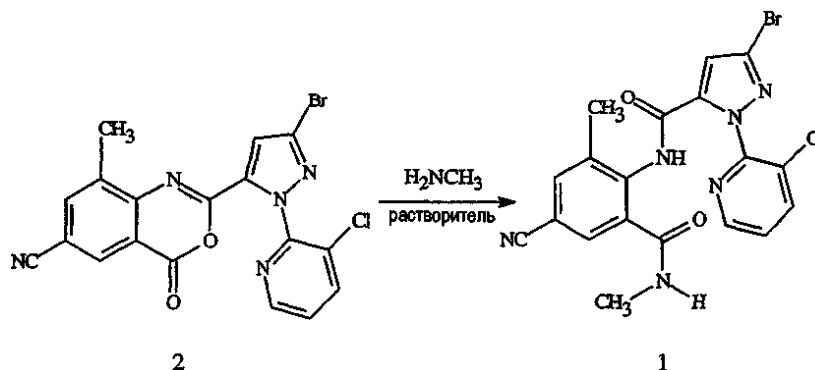
Вариант АG. Смесь согласно варианту АF, в которой компонент (b) представляет собой биологическое средство, выбранное из группы, включающей энтомопатогенные бактерии, такие как *Bacillus thuringiensis*, включая ssp. *aizawai* и *kurstaki*, грибы, такие как *Beauveria bassiana*, и вирусы, такие как бакуловирус и вирус ядерного полиэдроа (NPV; например "Gemstar").

Вариант АН. Смесь, в которой компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями из каждой из двух различных группы, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16) и (b19).

Соединение формулы 1 может быть получено одним или несколькими из описанных далее способов и вариантов, описанных на схемах 1-18. Определения X, R¹ и R² в соединениях формул 3, 4, 9, 10, 13, 17, 18, 19, 20 и 22 определены на схемах ниже, за исключением особо указанных случаев.

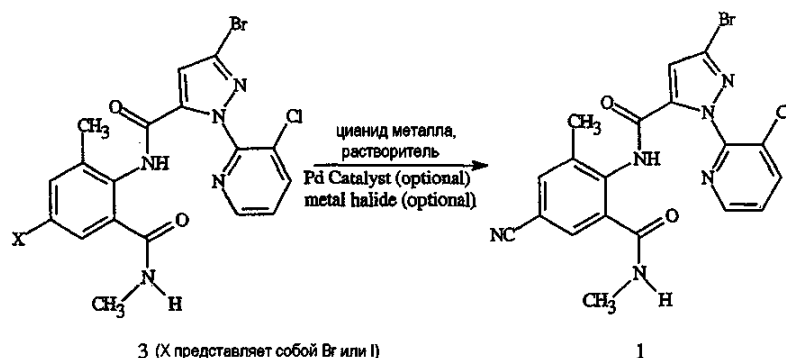
Соединение формулы 1 может быть получено взаимодействием бензоксазинона 2 с метиламином, как показано на схеме 1. Данная реакция может быть проведена без растворителей или в различных подходящих растворителях, включая тетрагидрофуран, диэтиловый эфир, диоксан, толуол, дихлорметан или хлороформ, при оптимальных температурах в интервале от комнатной температуры до температуры кипения растворителя. Обычное взаимодействие бензоксазинов с аминами для получения антриламинов достаточно подробно описано в химической литературе. Химические свойства бензоксазинов описаны в обзоре Jakobsen et al., *Bioorganic and Medicinal Chemistry* 2000, 8, 2095-2103 и в ссылках, приведенных в нем (см. также G. M. Coppola, *J. Heterocyclic Chemistry* 1999, 36, 563-588).

Схема 1



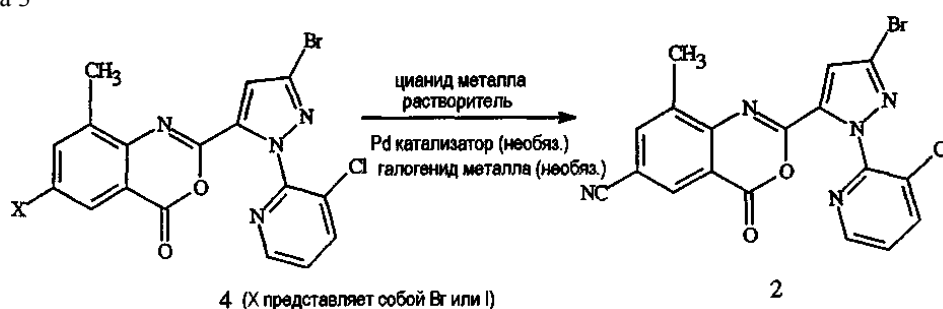
Соединение формулы 1 может быть также получено из диамида галогенантрилиновой кислоты 3 (где X представляет собой йод или бром) способом конденсации, представленным на схеме 2. Взаимодействие соединения формулы 3 с цианидом металла (например, цианидом меди(I), цианидом цинка или цианидом калия), необязательно в присутствии или в отсутствие палладиевого катализатора (например, тетраakis(трифенилфосфин)палладия(0) или дихлорбис(трифенилфосфин)палладия(II)) и, необязательно, с использованием галогенида металла (например, йодида меди(I), йодида цинка или йодида калия) или без него, в подходящем растворителе, таком как ацетонитрил, N,N-диметилформамид или N-метилпирролидинон, необязательно при температурах в интервале от комнатной температуры до температуры кипения растворителя, приводит к получению соединения формулы 1. Подходящим растворителем может также быть тетрагидрофуран или диоксан, если для реакции конденсации используется палладиевый катализатор.

Схема 2



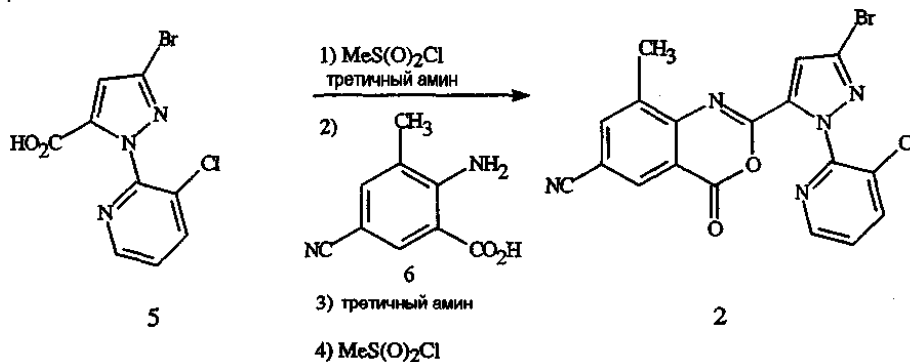
Цианобензоксазинон 2 может быть получен способом, представленным на схеме 2. Взаимодействие галогенбензоксазинона формулы 4 (где X представляет собой йод или бром) с цианидом металла способом конденсации, аналогичным описанному выше на схеме 2 (необязательно с использованием палладиевого катализатора или без него и необязательно в присутствии галогенида металла или без него), приводит к получению соединения 2.

Схема 3



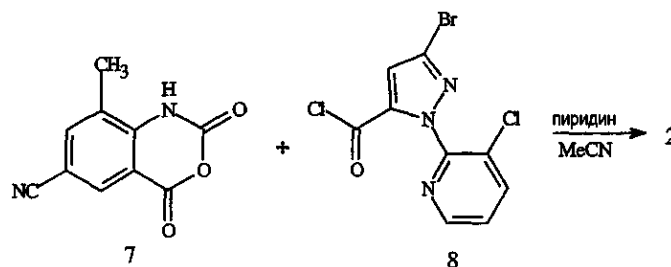
Цианобензоксазинон 2 может быть также получен способом, подробно представленным на схеме 4, реакцией конденсации пиразолкарбоновой кислоты 5 с цианоантралиновой кислотой 6. Данная реакция включает последовательное добавление к пиразолкарбоновой кислоте 5 метансульфонилхлорида в присутствии третичного амина, такого как триэтиламин или пиридин, с последующим добавлением цианоантралиновой кислоты 6 и затем вторым добавлением третичного амина и метансульфонилхлорида.

Схема 4



На схеме 5 представлен другой способ получения бензоксазинона 2, включающий реакцию конденсации ангидрида изатоновой (N-карбоксиантралиновой) кислоты 7 с хлорангидридом пиразолкарбоновой кислоты 8. Подходящими растворителями для данной реакции являются пиридин или пиридин/ацетонитрил. Хлорангидрид 8 получают из соответствующей кислоты 5 хорошо известными способами, такими как хлорирование тионилхлоридом или оксалилхлоридом.

Схема 5

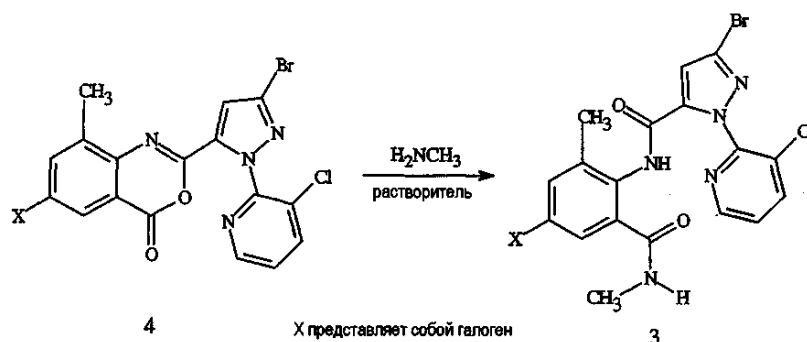


Альтернативно, цианобензоксазинон 2 может быть также получен способом, аналогичным пред-

ставленному на схеме 4, реакцией конденсации пиразолкарбоновой кислоты 5 с ангидридом изатоновой кислоты 7 с помощью его последовательного добавления. Как показано в примере 2, цианобензоксазинон 2 может быть также получен способом «в одном реакторе» путем добавления метансульфонилхлорида к смеси органического основания, такого как триэтиламин или 3-пиколин, пиразолкарбоновой кислоты 5 и ангидрида изатоновой кислоты 7, при низкой температуре (от -5 до 0°C), с последующим повышением температуры реакции, чтобы способствовать завершению реакции.

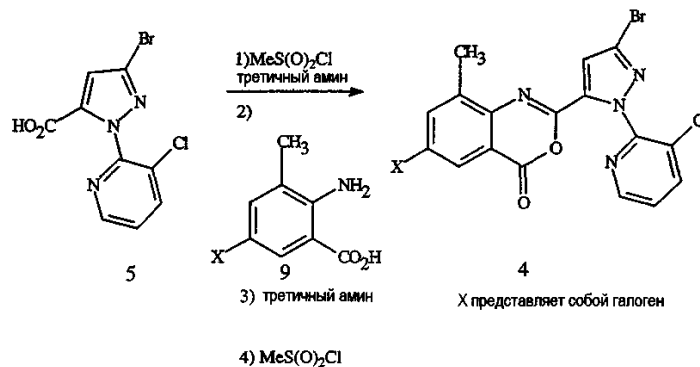
Как показано на схеме 6, галогенантрилидиамиды формулы 3 можно получить взаимодействием бензоксазинов формулы 4, где X представляет собой галоген, с метиламином, используя способ, аналогичный представленному на схеме 1. Условия данной реакции аналогичны условиям, описанным на схеме 1.

Схема 6



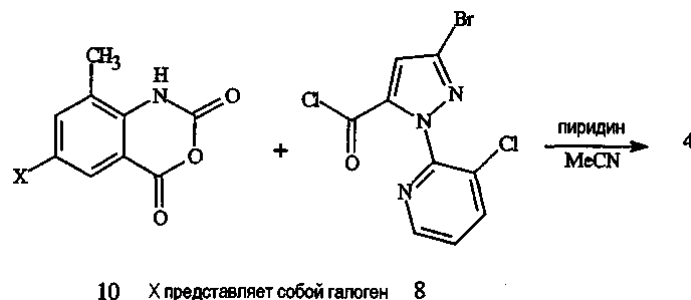
Как показано на схеме 7, галогенбензоксазины формулы 4 (где X представляет собой галоген) могут быть получены посредством прямой конденсации пиридилпиразолкарбоновой кислоты 5 с галогенантрилиевой кислотой формулы 9 (где X представляет собой галоген) способом, аналогичным представленному на схеме 4. Данная реакция включает последовательное добавление метансульфонилхлорида в присутствии третичного амина, такого как триэтиламин или пиридин, к пиразолкарбоновой кислоте 5, с последующим добавлением галогенантрилиевой кислоты формулы 9 и последующим вторым добавлением третичного амина и метансульфонилхлорида. Данный способ обычно приводит к хорошим выходам бензоксазинона формулы 4.

Схема 7



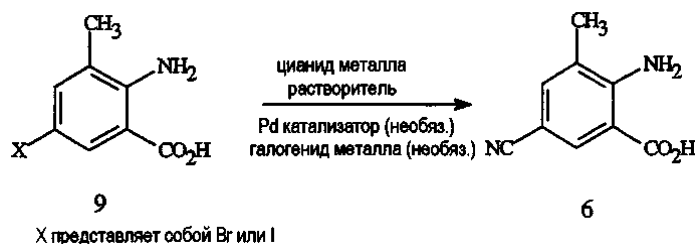
Как показано на схеме 8, галогенбензоксазинон формулы 4 может быть также получен посредством реакции конденсации ангидрида изатоновой кислоты формулы 10 (где X представляет собой галоген) с хлорангидридом пиразолкарбоновой кислоты 8 способом, аналогичным представленному на схеме 5.

Схема 8



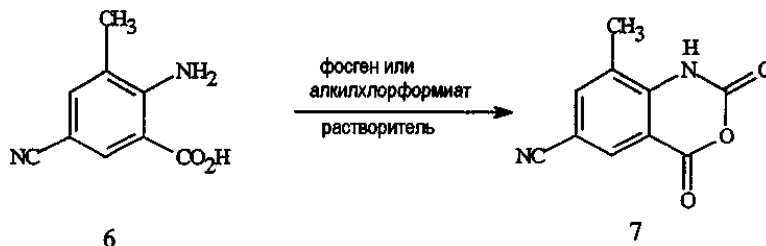
Цианоантрилиевая кислота 6 может быть получена из галогенантрилиевой кислоты формулы 9, как показано на схеме 9. Взаимодействие галогенантрилиевой кислоты формулы 9 (где X представляет собой йод или бром) с цианидом металла с использованием способа, аналогичного способу, представленному на схеме 2 (необязательно с палладиевым катализатором или без него и необязательно в присутствии галогенида металла или без него), приводит к получению соединения формулы 6.

Схема 9



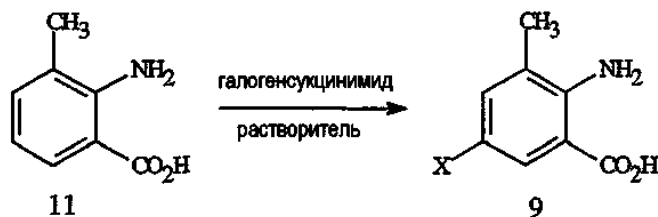
Как показано на схеме 10, цианоизотановый ангидрид 7 может быть получен из цианоантрилиновой кислоты 6 обработкой фосгеном (или аналогом фосгена, таким как трифосген) или алкилхлорформиатом (например, метилхлорформиатом) в подходящем растворителе, таком как толуол или тетрагидрофуран.

Схема 10



Как показано на схеме 11, галогенантрилиновые кислоты формулы 9 могут быть получены прямым галогенированием незамещенной антрилиновой кислоты 11 N-хлорсукцинимидом (NCS), N-бромсукцинимидом (NBS) или N-йодсукцинимидом (NIS), соответственно, в растворителях, таких как N,N-диметилформамид (ДМФА), с получением соответствующей галогензамещенной кислоты формулы 9.

Схема 11



X представляет собой галоген

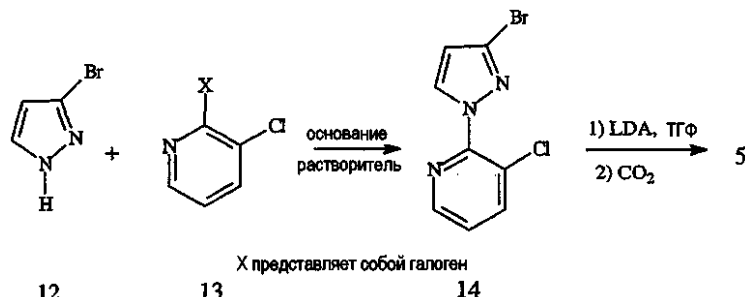
Как показано на схеме 12, галогенизотановые ангидриды формулы 10 могут быть получены из галогенантрилиновых кислот формулы 9 взаимодействием с фосгеном (или производным фосгена, таким как трифосген) или алкилхлорформиатом, например метилхлорформиатом, в подходящем растворителе, таком как толуол или тетрагидрофуран.

Схема 12



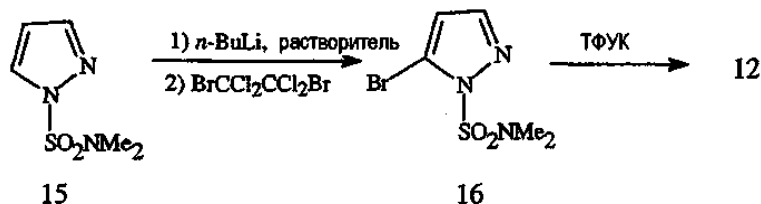
Пиридилпиразолкарбоновая кислота 5 может быть получена способом, представленным на схеме 13. Взаимодействие пиразола 12 с 2-галогенпиридином формулы 13 в присутствии подходящего основания, такого как карбонат калия, в растворителе, таком как N,N-диметилформамид или ацетонитрил, приводит к хорошим выходам 1-пиридилпиразола 14 с хорошей специфичностью в отношении желательной региохимии. Металлирование соединения 14 диизопропиламидом лития (LDA) с последующим гашением литиевой соли диоксидом углерода приводит к получению пиразолкарбоновой кислоты формулы 5.

Схема 13



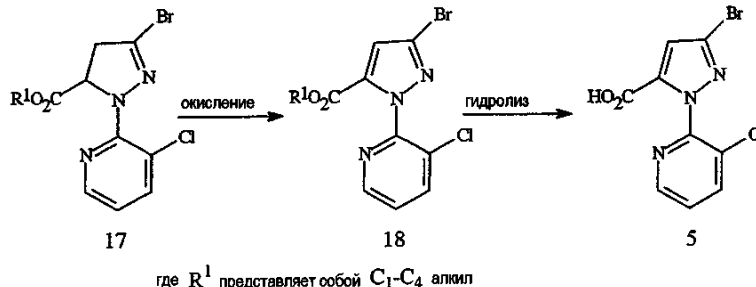
Исходный пиразол 12 является известным соединением и может быть получен по описанной в литературе методике (H. Reimlinger and A. Van Overstraeten, Chem. Ber. 1966, 99(10), 3350-7). Альтернативный способ, применимый для получения соединения 12, представлен на схеме 14. Металлирование сульфамойлпиразола 15 *n*-бутиллитием с последующим прямым бромированием аниона 1,2-дибромтетрахлорэтаном приводит к получению бромзамещенного производного 16. Удаление сульфамойльной группы трифторуксусной кислотой (ТФУК) при комнатной температуре протекает чисто и с хорошим выходом приводит к получению пиразола 12.

Схема 14



В качестве альтернативы способу, представленному на схеме 13, пиразолкарбоновая кислота 5 может быть также получена способом, представленным на схеме 15. Окисление соединения формулы 17, необязательно в присутствии кислоты, приводит к получению соединения формулы 18. Гидролиз сложного эфира карбоновой кислоты 18 приводит к получению карбоновой кислоты 5.

Схема 15

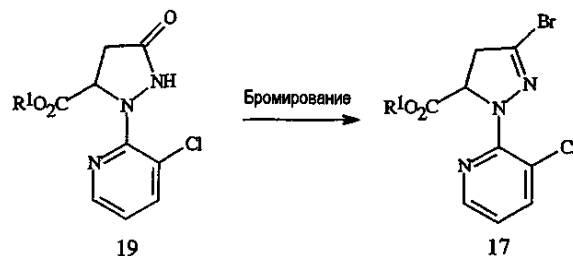


Окислителем для превращения соединения формулы 17 в соединение формулы 18 могут быть пероксид водорода, органические пероксиды, персульфат калия, персульфат натрия, персульфат аммония, моноперсульфат калия (например, Oxone®) или перманганат калия. Для достижения полного превращения необходимо использовать по меньшей мере один эквивалент окислителя из расчета на соединение формулы 17, предпочтительно примерно от одного до двух эквивалентов. Такое окисление обычно проводят в присутствии растворителя. Растворителем может быть простой эфир, такой как тетрагидрофуран, *p*-диоксан и т.п., сложный органический эфир, такой как этилацетат, диметилкарбонат и т.п., или полярный апротонный органический растворитель, такой как *N,N*-диметилформамид, ацетонитрил и т.п. Кислоты, подходящие для использования на стадии окисления, включают неорганические кислоты, такие как серная кислота, фосфорная кислота и т.п., органические кислоты, такие как уксусная кислота, бензойная кислота и т.п. Можно использовать от одного до пяти эквивалентов кислоты. При проведении окисления в присутствии серной кислоты в качестве окислителя предпочтителен персульфат калия. Реакцию можно проводить путем смешивания в желательном растворителе соединения формулы 17 и кислоты, если она используется. После этого с подходящей скоростью добавляют окислитель. Температура реакции обычно варьируется от низкой температуры, такой как 0°C, до температуры кипения растворителя для завершения реакции в течение подходящего периода времени. Сложные эфиры карбоновых кислот формулы 18 можно превращать в карбоновую кислоту 5 различными способами, включая нуклеофильное расщепление в безводных условиях или гидролитические способы с использованием или кислот, или оснований (обзоры способов см. в T.W. Greene and P.G.M. Wuts, *Protective Groups in Organic Synthesis*, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991, pp. 224-269). Одним из вариантов осуществления способа, представленного на схеме 15, являются гидролитические методы, катализируемые основаниями. Подходящие основания включают гидроксиды щелочных металлов (таких как литий, натрий или

калий). Например, сложный эфир может быть растворен в смеси воды и спирта, такого как этанол. В процессе обработки гидроксидом натрия или гидроксидом калия сложный эфир омыляется с получением натриевой или калиевой соли карбоновой кислоты. Подкисление сильной кислотой, такой как соляная кислота или серная кислота, приводит к получению карбоновой кислоты 5.

Соединения формулы 17, где R^1 представляет собой C_1 - C_4 алкил, могут быть получены из соответствующих соединений формулы 19, как показано на схеме 16.

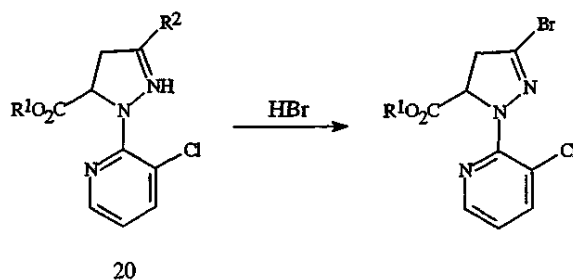
Схема 16



где R^1 представляет собой C_1 - C_4 алкил

Обработка соединения формулы 19 бромлирующим агентом, обычно в присутствии растворителя, приводит к получению соответствующего бромзамещенного соединения формулы 17. Бромлирующие агенты, которые могут быть использованы, включают оксидбромид фосфора, трибромид фосфора, пентабромид фосфора и дибромтрифенилфосфоран. Предпочтительны оксидбромид фосфора и пентабромид фосфора. Для достижения полного превращения необходимо использовать по меньшей мере 0,33 эквивалента оксидбромид фосфора по отношению к соединению формулы 19, например, в интервале от 0,33 до 1,2 эквивалента. Для достижения полного превращения следует использовать по меньшей мере 0,20 эквивалента пентабромид фосфора по отношению к соединению формулы 19, в частности, в интервале примерно от 0,20 до 1,0 эквивалента. Обычные растворители для указанного бромирования включают галогенированные алканы, такие как дихлорметан, хлороформ, хлорбутан и т.п., ароматические растворители, такие как бензол, ксилол, хлорбензол и т.п., простые эфиры, такие как тетрагидрофуран, п-диоксан, диэтиловый эфир и т.п., полярные апротонные растворители, такие как ацетонитрил, N,N-диметилформамид и т.п. Необязательно, можно добавлять органическое основание, такое как триэтиламин, пиридин, N,N-диметиланилин или т.п. Добавление катализатора, такого как N,N-диметилформамид, также представляется возможным. Предпочтительным является способ, в котором растворителем является ацетонитрил и основание отсутствует. Обычно не требуется ни основания, ни катализатора, когда в качестве растворителя используют ацетонитрил. Интерес представляет способ, проводимый смешиванием соединения формулы 19 в ацетонитриле. Затем в течение подходящего периода времени добавляют бромлирующий агент и после этого смесь выдерживают при нужной температуре до завершения реакции. Температура реакции обычно находится в интервале от 20°C до температуры кипения ацетонитрила, а время реакции обычно составляет менее 2 ч. Затем реакционную массу нейтрализуют неорганическим основанием, таким как бикарбонат натрия, гидроксид натрия и т.п., или органическим основанием, таким как ацетат натрия. Целевой продукт формулы 17 может быть выделен способами, известными квалифицированным специалистам в данной области, включая кристаллизацию, экстракцию и отгонку.

Схема 17



где R^1 представляет собой C_1 - C_4 алкил

$R^2 = Cl$ или OSO_2Ph , $OSO_2Ph-p-CH_3$ или OSO_2CH_3

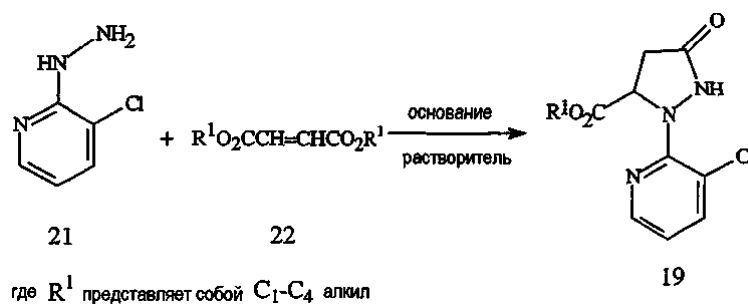
Альтернативно, как показано на схеме 17, соединения формулы 17 могут быть получены обработкой соответствующих соединений формулы 20, где R^2 представляет собой Cl или сульфатную группу, такую как п-толуолсульфонат, бензолсульфонат и метансульфонат, бромистым водородом. С помощью такого способа хлоридный или сульфатный заместитель R^2 в соединении формулы 20 заменяется группой Br из бромистого водорода. Реакцию проводят в подходящем растворителе, таком как дибромметан, дихлорметан, уксусная кислота, этилацетат или ацетонитрил. Реакцию можно проводить при атмосферном давлении или давлении, близком к атмосферному давлению или выше атмосферного давле-

ния, в емкости под давлением. Бромистый водород можно добавлять в форме газа в реакционную смесь, содержащую соединение формулы 20 и растворитель. Когда R^2 в исходном соединении формулы 20 представляет собой Cl, реакцию можно проводить таким образом, чтобы хлористый водород, образующийся в результате реакции, удалялся с помощью орошающей жидкости или иными подходящими средствами. Альтернативно, бромистый водород можно сначала растворить в инертном растворителе, в котором он хорошо растворим (таком как уксусная кислота), перед контактированием с соединением формулы 20 либо в чистом виде, либо в растворе. Реакцию можно проводить при температуре в интервале примерно от 0 до 100°C, наиболее удобно примерно при температуре, близкой к температуре окружающей среды (например, примерно от 10 до 40°C), и наиболее удобно при температуре в интервале примерно от 20 до 30°C. Добавление в качестве катализатора кислоты Льюиса, такой как трибромид алюминия, при получении соединения формулы 17 может способствовать реакции. Продукт формулы 17 выделяют стандартными способами, известными квалифицированному специалисту в данной области, включающими экстракцию, отгонку и кристаллизацию.

Исходные соединения формулы 20, где R^2 представляет собой сульфонатную группу, могут быть получены из соответствующих соединений формулы 19 стандартными способами, такими как обработка сульфонилхлоридом (например, *p*-толуолсульфонилхлоридом) и основанием, таким как третичный амин (например, триэтиламин), в подходящем растворителе, таком как дихлорметан.

Соединения формулы 19 могут быть получены из соединения 21, как представлено на схеме 18. В этом способе соединение гидразина 21 подвергают взаимодействию с соединением формулы 22 (можно использовать сложный эфир фумаровой кислоты или сложный эфир малеиновой кислоты или их смесь) в присутствии основания и растворителя.

Схема 18



Основание, используемое в способе, представленном на схеме 18, обычно представляет собой соль алкоксида металла, такую как метоксид натрия, метоксид калия, этоксид натрия, этоксид калия, трет-бутоксид калия, трет-бутоксид лития и т.п. Можно использовать полярные протонные и полярные апротонные органические растворители, такие как спирты, ацетонитрил, тетрагидрофуран, *N,N*-диметилформамид, диметилсульфоксид и т.п. Предпочтительными растворителями являются спирты, такие как метанол и этанол. В одном варианте осуществления изобретения спирт является таким же, как и тот, который образует сложный эфир фумаровой или малеиновой кислоты и алкоксидное основание. Реакцию обычно проводят смешиванием соединения 21 и основания в растворителе. Смесь можно нагреть или охладить до желаемой температуры и соединение формулы 22 можно добавлять в течение определенного периода времени. Обычно температуры реакции находятся в интервале от 0°C до температуры кипения используемого растворителя. Реакцию можно проводить при давлении, превышающем атмосферное давление, для повышения температуры кипения растворителя. В одном варианте осуществления изобретения температуры находятся в интервале примерно от 30 до 90°C. Затем реакционную смесь можно подкислить добавлением органической кислоты, такой как уксусная кислота и т.п., или неорганической кислоты, такой как соляная кислота, серная кислота и т.п. Целевой продукт формулы 19 может быть выделен способами, хорошо известными квалифицированному специалисту в данной области, такими как кристаллизация, экстракция или отгонка.

Без дополнительной детализации считается, что квалифицированный специалист в данной области, используя представленное выше описание, может применить настоящее изобретение в наиболее полной степени. Таким образом, представленные далее примеры приведены только в качестве иллюстративных и никоим образом не ограничивают изобретение. Стадии в представленных далее примерах иллюстрируют методику каждой стадии в общем процессе синтеза, и исходные вещества для каждой стадии могут быть необязательно получены конкретным способом, методика которого описана в других стадиях. Проценты являются процентами из расчета на массу, за исключением смешанных растворителей для хроматографии или иных особо указанных случаев. Части и проценты смешанных растворителей для хроматографии, за исключением особо указанных случаев, приведены в расчете на объем. 1H -ЯМР спектры приведены в м.д. относительно тетраметилсилана в качестве стандарта; «с» означает синглет, «д» означает дублет, «т» означает триплет, «кв» означает квартет, «м» означает мультиплет, «дд» означает дублет дублетов, «дт» означает дублет триплетов и «уш.с» означает уширенный синглет.

Пример 1. Получение 3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-N-[4-циано-2-метил-6-[(метиламино)карбонил]фенил]-1H-пиразол-5-карбоксамида

Стадия А: Получение 3-бром-N,N-диметил-1H-пиразол-1-сульфонамида

К раствору N,N-диметилсульфамоилпиразола (44,0 г, 0,251 моль) в сухом тетрагидрофуране (500 мл) при -78°C по каплям добавляют раствор н-бутиллития (2,5М в гексане, 105,5 мл, 0,264 моль), поддерживая температуру ниже -60°C. В процессе добавления образуется плотный осадок. После завершения добавления реакционную смесь перемешивают при -78°C в течение дополнительных 15 минут, после чего по каплям добавляют раствор 1,2-дибромтетрахлорэтана (90 г, 0,276 моль) в тетрагидрофуране (150 мл), поддерживая температуру ниже -70°C. Реакционная смесь становится прозрачной и приобретает оранжевую окраску; перемешивание продолжают в течение дополнительных 15 мин. Баню, охлаждающую смесь до -78°C, удаляют и реакцию гасят водой (600 мл). Реакционную смесь экстрагируют метиленхлоридом (4х), органические экстракты сушат над сульфатом магния и концентрируют. Сырой продукт далее очищают хроматографией на силикагеле, используя метиленхлорид/гексан (50:50) в качестве элюента, с получением 57,04 г указанного в заголовке продукта в виде прозрачного бесцветного масла.

¹H-ЯМР (CDCl₃): δ 7,62 (м, 1H), 6,44 (м, 1H), 3,07 (д, 6H).

Стадия В: Получение 3-бромпиразола

К трифторуксусной кислоте (70 мл) медленно добавляют 3-бром-N,N-диметил-1H-пиразол-1-сульфонамид (т.е. соединение бромпиразола, полученное на стадии А) (57,04 г). Реакционную смесь перемешивают при комнатной температуре в течение 30 мин и затем концентрируют при пониженном давлении. Остаток переносят в гексан, нерастворимое твердое вещество отфильтровывают и гексан выпаривают, получая сырой продукт в виде масла. Сырой продукт далее очищают хроматографией на силикагеле, используя этилацетат/дихлорметан (10:90) в качестве элюента, с получением масла. Масло переносят в дихлорметан, нейтрализуют водным раствором бикарбоната натрия, экстрагируют метиленхлоридом (3х), сушат над сульфатом магния и концентрируют, получая 25,9 г указанного в заголовке продукта в виде твердого белого вещества, т.пл. 61-64°C.

¹H-ЯМР (CDCl₃): δ 12,4 (уш.с, 1H), 7,59 (д, 1H), 6,37 (д, 1H).

Стадия С: Получение 2-(3-бром-1H-пиразол-1-ил)-3-хлорпиридина

К смеси 2,3-дихлорпиридина (27,4 г, 185 ммоль) и 3-бромпиразола (т.е. продукта стадии В) (25,4 г, 176 ммоль) в сухом N,N-диметилформамиде (88 мл) добавляют карбонат калия (48,6 г, 352 ммоль), реакционную смесь нагревают до 125°C и выдерживают при данной температуре в течение 18 ч. Реакционную смесь охлаждают до комнатной температуры и выливают в ледяную воду (800 мл). Образуется осадок. Твердый осадок перемешивают в течение 1,5 ч, фильтруют и промывают водой (2×100 мл). Твердый осадок на фильтре перемешивают в метиленхлорид и последовательно промывают водой, 1N соляной кислотой, насыщенным водным раствором бикарбоната натрия и насыщенным раствором соли. Затем органические экстракты сушат над сульфатом магния и концентрируют, получая 39,9 г твердого вещества розового цвета. Твердый сырой продукт суспендируют в гексане и энергично перемешивают в течение 1 ч. Твердое вещество отфильтровывают, промывают гексаном и сушат, получая указанное в заголовке соединение в виде не совсем белого порошка (30,4 г), чистота которого, как определено методом ЯМР, составляет >94%. Указанный продукт используют на стадии D без дополнительной очистки.

¹H-ЯМР (CDCl₃): δ 8,43 (д, 1H), 8,05 (с, 1H), 7,92 (д, 1H), 7,30 (дд, 1H), 6,52 (с, 1H).

Стадия D: Получение 3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-карбоновой кислоты

К раствору 2-(3-бром-1H-пиразол-1-ил)-3-хлорпиридина (т.е. соединения пиразола, полученного на стадии С) (30,4 г, 118 ммоль) в сухом тетрагидрофуране (250 мл) при -76°C по каплям добавляют раствор диизопропиламида лития (118 ммоль) в тетрагидрофуране с такой скоростью, чтобы поддерживать температуру ниже -71°C. Реакционную смесь перемешивают в течение 15 мин при -76°C, после чего в течение примерно 10 мин через реакционную смесь барботируют диоксид углерода, что приводит к повышению температуры до -57°C. Реакционную смесь нагревают до -20°C и гасят водой. Реакционную смесь концентрируют и затем переносят в воду (1л) и эфир (500 мл) и затем добавляют водный раствор гидроксида натрия (1N, 20 мл). Водные экстракты промывают эфиром и подкисляют соляной кислотой. Твердый осадок отфильтровывают, промывают водой и сушат, получая 27,7 г указанного в заголовке продукта в виде твердого вещества желтовато-коричневого цвета. Продукт, полученный в соответствии с аналогичной методикой, плавится при 200-201°C.

¹H-ЯМР (DMSO-d₆): δ 8,56 (д, 1H), 8,24 (д, 1H), 7,68 (дд, 1H), 7,25 (с, 1H).

Стадия E: Получение 2-амино-3-метил-5-йодбензойной кислоты

К раствору 2-амино-3-метилбензойной кислоты (Aldrich, 5 г, 33 ммоль) в N,N-диметилформамиде (30 мл) добавляют N-йодсукцинимид (7,8 г, 34,7 ммоль) и реакционную смесь суспендируют и выдерживают при 75°C на масляной бане в течение ночи. Нагревание прекращают и реакционную смесь медленно выливают в ледяную воду (100 мл) для осаждения продукта в виде твердого вещества светло-серого цвета. Твердое вещество отфильтровывают и четыре раза промывают водой, а затем сушат в вакуумной печи при 70°C в течение ночи. Требуемое промежуточное соединение выделяют в виде твердого вещества светло-серого цвета (8,8 г).

¹H-ЯМР (DMSO-d₆): δ 7,86 (д, 1H), 7,44 (д, 1H), 2,08 (с, 3H).

Стадия F: Получение 2-[3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-ил]-6-йод-8-метил-4H-3,1-бензоксазин-4-она

К раствору метансульфонилхлорида (0,54 мл, 6,94 ммоль) в ацетонитриле (15 мл) по каплям добавляют смесь 3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-карбоновой кислоты (т.е. производного карбоновой кислоты, полученного на стадии D) (2,0 г, 6,6 ммоль) и триэтиламина (0,92 мл, 6,6 ммоль) в ацетонитриле (5 мл) при 0°C. Реакционную смесь перемешивают в течение 15 мин при 0°C. Затем добавляют 2-амино-3-метил-5-йодбензойную кислоту (т.е. продукт, полученный на стадии E) (1,8 г, 6,6 ммоль) и перемешивание продолжают в течение дополнительных 5 мин. После этого по каплям добавляют раствор триэтиламина (1,85 мл, 13,2 ммоль) в ацетонитриле (5 мл), поддерживая температуру реакционной смеси ниже 5°C. Реакционную смесь перемешивают в течение 40 мин при 0°C, а затем добавляют метансульфонилхлорид (0,54 мл, 6,94 ммоль). Реакционную смесь нагревают до комнатной температуры и перемешивают в течение ночи. Реакционную смесь затем разбавляют водой (50 мл) и экстрагируют этилацетатом (3×50 мл). Объединенные этилацетатные экстракты промывают последовательно 10% водным раствором бикарбоната натрия (1×20 мл) и насыщенным раствором соли (1×20 мл), сушат (MgSO₄) и концентрируют, получая 2,24 г указанного в заголовке продукта в виде сырого твердого вещества желтого цвета.

¹H-ЯМР (CDCl₃): δ 8,55 (дд, 1H), 8,33 (д, 1H), 7,95 (дд, 1H), 7,85 (с, 1H), 7,45 (м, 1H), 7,25 (с, 1H), 1,77 (с, 3H).

Стадия G: Получение 2-[3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-ил]-6-циано-8-метил-4H-3,1-бензоксазин-4-она

К раствору 2-[3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-ил]-6-йод-8-метил-4H-3,1-бензоксазин-4-она (т.е. производного бензоксазинона, полученного на стадии F) (600 мг, 1,1 ммоль) в тетрагидрофуране (15 мл) последовательно при комнатной температуре добавляют йодид меди(I) (126 мг, 0,66 ммоль), тетракис(трифенилфосфин)палладий(0) (382 мг, 0,33 ммоль) и цианид меди(I) (800 мг, 8,8 ммоль). Затем реакционную смесь кипятят с обратным холодильником в течение ночи. Реакционная смесь приобретает черный цвет, при этом тонкослойная хроматография на силикагеле подтверждает завершение реакции. Реакционную смесь разбавляют этилацетатом (20 мл) и фильтруют через целит (Celite®) с добавлением порошкообразной диатомовой земли, затем промывают три раза 10% раствором бикарбоната натрия и один раз насыщенным раствором соли. Органический экстракт сушат (MgSO₄) и концентрируют при пониженном давлении, получая 440 мг указанного в заголовке соединения в виде сырого твердого вещества желтого цвета.

¹H-ЯМР (CDCl₃): δ 8,55 (м, 1H), 8,31 (д, 1H), 7,96 (дд, 1H), 7,73 (с, 1H), 7,51 (м, 1H), 7,31 (с, 1H), 1,86 (с, 3H).

Стадия H: Получение 3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-N-[4-циано-2-метил-6-[(метиламино)карбонил]фенил]-1H-пиразол-5-карбоксамида

К раствору 2-[3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-ил]-6-циано-8-метил-4H-3,1-бензоксазин-4-она (т.е. производного цианобензоксазинона, полученного на стадии G) (100 мг, 0,22 ммоль) в тетрагидрофуране (5 мл) по каплям добавляют метиламин (2,0M раствор в ТГФ, 0,5 мл, 1,0 ммоль) и реакционную смесь перемешивают в течение 5 мин, после чего тонкослойная хроматография на силикагеле подтверждает завершение реакции. Тетрагидрофурановый растворитель выпаривают при пониженном давлении и твердый остаток очищают хроматографией на силикагеле, получая указанное в заголовке соединение, соединение согласно настоящему изобретению, в виде твердого вещества белого цвета (41 мг), которое разлагается в аппарате плавления при температуре выше 180°C.

¹H-ЯМР (CDCl₃): δ 10,55 (с, 1H), 8,45 (дд, 1H), 7,85 (дд, 1H), 7,57 (с, 2H), 7,37 (м, 1H), 7,05 (с, 1H), 6,30 (д, 1H), 2,98 (д, 3H), 2,24 (с, 3H).

Пример 2. Альтернативное получение 2-[3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-ил]-6-циано-8-метил-4H-3,1-бензоксазин-4-она

Стадия A: Получение 2-амино-3-метил-5-цианобензойной кислоты

К раствору 2-амино-3-метил-5-йодбензойной кислоты (т.е. производного бензойной кислоты, полученного в примере 1 на стадии E, 111 г, 400 ммоль) в хлорбензоле (1000 мл) добавляют порошкообразный цианид натрия (24,5 г, 500 ммоль) и йодид калия (13,3 г, 80 ммоль), с последующим добавлением йодида меди(I) (7,7 г, 40 ммоль) и дополнительного количества хлорбензола (1 л). После перемешивания смеси в течение нескольких минут при комнатной температуре добавляют одной порцией N,N'-диметилендиамин (866 мл, 800 ммоль). Полученную темную смесь нагревают до 115°C и выдерживают при этой температуре в течение 18 ч. Реакционной смеси дают остыть до комнатной температуры и реакционный растворитель декантируют. Твердый остаток переносят в воду (2 л) и этилацетат (1 л). Водный раствор промывают диэтиловым эфиром (1 л), разбавляют водой (2 л) и значение pH доводят до 2 для осаждения сырого продукта. Сырой продукт собирают фильтрованием, сушат в течение 1 ч на фильтровальной воронке, затем промывают n-бутилхлоридом и сушат на воздухе в течение 2 дней. Твердый продукт суспендируют в n-бутилхлориде (1,2 л) и смесь кипятят с обратным холодильником в кол-

бе, снабженной ловушкой Дина-Старка для удаления остаточной воды. После охлаждения до 15°C твердый остаток собирают фильтрованием и сушат с получением указанного в заголовке продукта (74,4 г).

¹H-ЯМР (ДМСО-d₆): δ 7,97 (д, 1H), 7,51 (д, 1H), 2,13 (с, 3H).

Стадия В: Получение 6-циано-8-метил-1H-бензо[d][1,3]оксазин-2,4-диона

К раствору 2-амино-3-метил-5-цианобензойной кислоты (т.е. производного бензойной кислоты, полученного на стадии А, 101 г, 570 ммоль) в 1,4-диоксане (550 мл) по каплям добавляют дифосген (41 мл, 340 ммоль). Реакционную смесь нагревают до 65°C, выдерживают при 60°C в течение 2 ч, затем реакционной смеси дают охладиться до комнатной температуры и перемешивают в течение ночи. К реакционной смеси добавляют ацетонитрил (600 мл), после чего реакционную смесь охлаждают на ледяной бане. Через 30 минут твердый остаток собирают фильтрованием и промывают н-бутилхлоридом. Твердый остаток сушат в вакуумной печи при 100°C в течение ночи, получая указанный в заголовке продукт в виде твердого вещества желтовато-коричневого цвета (99 г).

¹H-ЯМР (ДМСО-d₆): δ 11,45 (уш.с, 1H), 8,22 (д, 1H), 8,00 (д, 1H), 2,35 (с, 3H).

Стадия С: Получение 2-[3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-ил]-6-циано-8-метил-4H-3,1-бензоксазин-4-она

Смесь 3-бром-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1H-пиразол-5-карбоновой кислоты (3,09 г, 10,0 ммоль, методу получения см. в WO 03/015519), 6-циано-8-метил-1H-бензо[d][1,3]оксазин-2,4-диона (т.е. производного бензоксазинона, полученного на стадии В, чистота 96,3%, 2,10 г, 10,0 ммоль) и 3-пиколина (3,30 мл, 3,16 г, 34 ммоль) в ацетонитриле (65 мл) охлаждают примерно до -5°C. Затем к смеси по каплям добавляют метансульфонилхлорид (1,0 мл, 1,5 г, 13 ммоль) в ацетонитриле (3 мл), поддерживая температуру в интервале от -5 до 0°C. Смесь выдерживают при температуре от -5 до 0°C в течение 15 мин, затем нагревают до 50°C и выдерживают при этой температуре в течение 4 ч. Затем реакционную смесь охлаждают до комнатной температуры, по каплям добавляют воду (4 мл) и полученную реакционную смесь перемешивают в течение 15 мин. Смесь фильтруют, твердый остаток последовательно промывают смесью ацетонитрил-вода (4:1) (2×2 мл) и ацетонитрилом (3×2 мл) и сушат в атмосфере азота, получая указанный в заголовке продукт в виде порошка бледно-зеленого цвета (3,71 г, т.пл. 263-267°C).

¹H-ЯМР (ДМСО-d₆) δ 8,63 (дд, 1H, J=4,8, 1,5 Гц), 8,32-8,40 (м, 2H), 8,09 (м, 1H), 7,77 (дд, 1H, J=8,2, 4, 6 Гц), 7,59 (с, 1H), 1,73 (с, 3H).

Средства борьбы с беспозвоночными вредителями групп (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17) и (b18) описаны в патентных публикациях и статьях научных журналов. Большинство из этих соединений групп (b1)-(b18) и биологических средств группы (b19) являются коммерчески доступными в качестве активных ингредиентов в средствах борьбы с беспозвоночными вредителями. Эти соединения и биологические средства описаны в справочниках, таких как The Pesticide Manual, 13th edition., C. D. S. Thomlin (Ed.), British Crop Protection Council, Surrey, UK, 2003. Некоторые из этих групп дополнительно описаны ниже.

Неоникотиноиды (группа (b1))

Все неоникотиноиды действуют как агонисты никотинового ацетилхолинового рецептора в центральной нервной системе насекомых. Это вызывает возбуждение нервов и в соответствующих условиях паралич, который приводит к гибели. Благодаря механизму действия неоникотиноидов они не имеют перекрестной резистентности с традиционными классами инсектицидов, такими как карбаматы, органофосфаты и пиретроиды. Обзор по неоникотиноидам представлен в публикации Pestology 2003, 27, pp 60-63; Annual Review of Entomology 2003, 48, pp 339-364 и ссылках, приведенных в ней.

Неоникотиноиды действуют как острые контактные и желудочные яды, в которых системные свойства сочетаются с относительно низкими дозами применения, и являются относительно нетоксичными в отношении позвоночных. К данной группе относятся многие соединения, включая пиридилметиламины, такие как ацетамиприд, нитенпирам и тиаклоприд; нитрометилены, такие как нитенпирам и нитиазин; нитрогуанидины, такие как клотианидин, динотефуран, имидаклоприд и тиаметоксам.

Ингибиторы холинэстеразы (группа (b2))

Известными ингибиторами холинэстеразы являются соединения двух химических классов, одним из которых являются органофосфаты, а другим - карбаматы. Органофосфаты вызывают фосфорилирование фермента, в то время как карбаматы приводят к обратимому карбамилированию фермента. Органофосфаты включают ацефат, азинфос-метил, хлорэтоксифос, хлорпразофос, хлорпирифос, хлорпирифос-метил, кумафос, цианофенфос, деметон-S-метил, диазинон, дихлорвос, диметоат, диоксабензофос, дисульфотон, дитикрофос, фенамифос, фенитротрион, фонофос, изофенфос, изоксатион, малатион, метамидофос, метидатион, мипафокс, монокротофос, оксидеметон-метил, паратион, паратионметил, форат, фосалон, фосмет, фосфамидон, фоксим, пиримифосметил, профенофос, пираклофос, хиналфосметил, сулпрофос, темефос, тербуфос, тетрахлорвинфос, тикрофос, триазафос и трихлорфон. Карбаматы включают алдикарб, алдоксикарб, бендиокарб, бенфуракарб, бутокарбоксим, карбарил, карбофуран, карбосульфат, этиофенкарб, фуратиокарб, метиокарб, метомил (Lannate®), оксамил (Vydate®), примикарб, пропоксур, тиодикарб, триазамат и ксилкарб. Общий обзор механизма действия инсектицидов представлен в публикации Insecticides with Novel Modes of Action: Mechanism and Application, I. Ishaaya, et al (Ed.),

Springer:Berlin, 1998.

Модуляторы натриевых каналов (группа (b13))

Инсектицидные соединения, действующие как модуляторы натриевых каналов, нарушают нормальное функционирование потенциал-зависимых натриевых каналов в организмах насекомых, что вызывает быстрый паралич или нокдаун после применения этих инсектицидов. Обзоры по инсектицидам, действующим на натриевые каналы мембран нервов, представлены, например, в публикациях *Toxicology* 2002, 171, pp 3-59; *Pest Management Sci.* 2001, 57, pp 153-164 и ссылках, приведенных в них. Модуляторы натриевых каналов сгруппированы на основании их химической структурной аналогии в четыре класса, включающих пиретроиды, пиретроиды, не являющиеся сложными эфирами, оксидазины и природные пиретрины. Пиретроиды включают аллетрин, альфа-циперметрин, бета-цифлутрин, бета-циперметрин, бифентрин, цифлутрин, цигалотрин, циперметрин, дельтаметрин, эсфенвалерат, фенфлутрин, фенпропатрин, фенвалерат, флутитринат, гамма-цигалотрин, лямбда-цигалотрин, метофлутрин, перметрин, профлутрин, ресметрин, тау-флувалинат, тефлутрин, тетраметрин, тралометрин, трансфлутрин и зета-циперметрин. Пиретроиды, не являющиеся сложными эфирами, включают этофенпрокс, флуфенпрокс, галфенпрокс, протрифенбут и силафлуофен. Оксадиазины включают индоксакарб. Природные пиретрины включают цинерин-I, цинерин-II, жасмолин-I, жасмолин-II, пиретрин-I и пиретрин-II.

Другие группы инсектицидов

Ингибиторы синтеза хитина (b4) включают бистрифлурон, бупрофезин, хлорфлуазурон, циромазин, дифлубензурон, флуциклоксурон, флуфеноксурон, гексафлумурон, луфенурон, новалурон, новифлумурон, пенфлурон, тефлубензурон и трифлумурон.

Агонисты и антагонисты экдизона (b5) включают азадирахтин, хромафенозид, галофенозид, метоксифенозид и тебуфенозид.

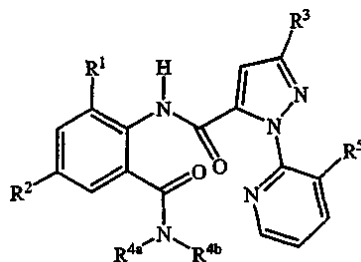
Ингибиторы биосинтеза липидов (b6) включают спиромезифен и спиридиклофен.

Макроциклические лактоны (b7) включают спиносад, абамектин, авермектин, дорамектин, эмаектин, эприномектин, ивермектин, милбемектин, милбемицина оксим, моксидектин, немадектин и селамектин.

Блокаторы ГАМК-регулируемых хлоридных каналов (b8) включают ацетопрол, эндосульфат, этипрол, фипронил и ванилипрол.

Имитаторы ювенильного гормона (b9) включают эпофенонан, феноксикарб, гидропрен, метопрен, пирипроксифен и трипрен.

Лиганды рианодинового рецептора, отличные от соединения формулы 1 (b10), включают рианодин и другие родственные продукты *Ryania speciosa* Vahl. (Flacourtiaceae), диамиды фталевой кислоты (такие, как описано в патентных публикациях JP-A-11-240857 и JP-A-2001-131141), включая флубендиамид, и антраниламиды (такие, как описано в патентной РСТ публикации WO 03/015519), включая соединения формулы i



i

где

R^1 представляет собой CH_3 , F, Cl или Br;

R^2 представляет собой F, Cl, Br, I или CF_3 ;

R^3 представляет собой CF_3 , Cl, Br или OCH_2CF_3 ;

R^{4a} представляет собой C_1 - C_4 алкил;

R^{4b} представляет собой H или CH_3 и

R^5 представляет собой Cl или Br;

или их приемлемые в области сельского хозяйства соли.

Интерес представляют смеси, композиции и способы, в которых компонент (b) выбран из соединений, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Соединение	R ¹	R ²	R ³	R ^{4a}	R ^{4b}	R ⁵	T.пл. (°C)
1	Me	Br	CF ₃	i-Pr	H	Cl	197-198
2	Me	Cl	CF ₃	i-Pr	H	Cl	195-196
3	Me	Cl	CF ₃	t-Bu	H	Cl	223-225
4	Me	Cl	CF ₃	Me	H	Cl	185-186
5	Br	Br	CF ₃	i-Pr	H	Cl	192-193
6	Br	Br	CF ₃	t-Bu	H	Cl	246-247
7	Br	Br	CF ₃	Me	H	Cl	162-163
8	Br	Br	CF ₃	Et	H	Cl	188-189
9	Cl	Cl	CF ₃	i-Pr	H	Cl	200-201
10	Cl	Cl	CF ₃	t-Bu	H	Cl	170-172
11	Cl	Cl	CF ₃	Me	H	Cl	155-157
12	Cl	Cl	CF ₃	Et	H	Cl	201-202
13	Me	Br	CF ₃	t-Bu	H	Cl	247-248
14	Me	Br	CF ₃	Et	H	Cl	192-193
15	Me	F	CF ₃	i-Pr	H	Cl	179-180
16	Me	Br	Br	i-Pr	H	Cl	185-187
17	Me	CF ₃	CF ₃	i-Pr	H	Cl	235-236
18	Me	CF ₃	CF ₃	Et	H	Cl	216-217
19	Me	I	CF ₃	i-Pr	H	Cl	188-189
20	Me	Cl	Br	Me	H	Cl	162-164
21	Me	Cl	Br	t-Bu	H	Cl	159-161
22	Br	Br	Br	i-Pr	H	Cl	162-163
23	Br	Br	Br	Me	H	Cl	166-168
24	Br	Br	Br	t-Bu	H	Cl	210-212
25	Cl	Cl	Br	i-Pr	H	Cl	188-190
26	Cl	Cl	Br	t-Bu	H	Cl	179-180
27	Me	Cl	Br	i-Pr	H	Cl	159-161
28	Cl	Cl	CF ₃	i-Pr	H	Cl	200-202
29	Cl	Br	CF ₃	t-Bu	H	Cl	143-145
30	Cl	Br	CF ₃	Me	H	Cl	171-173
31	Me	Br	Br	Me	H	Cl	147-149
32	Me	Br	CF ₃	Me	H	Cl	222-223
33	Me	Cl	Cl	i-Pr	H	Cl	173-175
34	Me	Cl	Cl	Me	H	Cl	225-226
35	Me	Cl	Cl	t-Bu	H	Cl	163-165
36	Me	Br	Cl	i-Pr	H	Cl	152-153
37	Me	Br	Cl	Me	H	Cl	140-141
38	Me	Br	Br	t-Bu	H	Cl	215-221
39	Me	I	CF ₃	Me	H	Cl	199-200
40	Me	CF ₃	CF ₃	t-Bu	H	Cl	148-149
41	Me	Cl	Cl	Et	H	Cl	199-200
42	Br	Br	Cl	i-Pr	H	Cl	197-199
43	Br	Br	Cl	Me	H	Cl	188-190
44	Br	Br	Cl	t-Bu	H	Cl	194-196
45	Br	Br	Cl	Et	H	Cl	192-194
46	Cl	Cl	Cl	i-Pr	H	Cl	197-199
47	Cl	Cl	Cl	Me	H	Cl	205-206

48	Cl	Cl	Cl	t-Bu	H	Cl	172-173
49	Cl	Cl	Cl	Et	H	Cl	206-208
50	Me	F	Br	t-Bu	H	Cl	124-125
51	Br	Br	Br	Et	H	Cl	196-197
52	Cl	Cl	Br	Me	H	Cl	245-246
53	Cl	Cl	Br	Et	H	Cl	214-215
54	Me	Br	Br	Et	H	Cl	194-196
55	Me	I	Br	Me	H	Cl	229-230
56	Me	I	Br	i-Pr	H	Cl	191-192
57	Me	CF ₃	CF ₃	Me	H	Cl	249-250
58	Me	Cl	CF ₃	Et	H	Cl	163-164
59	Me	I	CF ₃	Et	H	Cl	199-200
60	Me	I	CF ₃	t-Bu	H	Cl	242-243
61	Me	Cl	Br	Et	H	Cl	194-195
62	Me	F	CF ₃	Me	H	Cl	213-214
63	Me	F	CF ₃	Et	H	Cl	212-213
64	Me	F	CF ₃	t-Bu	H	Cl	142-143
65	Me	F	Br	Me	H	Cl	214-215
66	Me	F	Br	Et	H	Cl	205-205
67	Me	F	Br	i-Pr	H	Cl	206-208
68	Me	F	Cl	i-Pr	H	Cl	184-185
69	Me	F	Cl	Me	H	Cl	180-182
70	Me	F	Cl	Et	H	Cl	163-165
71	Me	Br	Cl	Et	H	Cl	192-194
72	Me	I	Cl	Me	H	Cl	233-234
73	Me	I	Cl	Et	H	Cl	196-197
74	Me	I	Cl	i-Pr	H	Cl	189-190
75	Me	I	Cl	t-Bu	H	Cl	228-229
76	Me	Br	Cl	t-Bu	H	Cl	224-225
77	Br	Br	Cl	Me	Me	Cl	153-155
78	Me	Br	CF ₃	Me	Me	Cl	207-208
79	Cl	Cl	Cl	Me	Me	Cl	231-232
80	Br	Br	Br	Me	Me	Cl	189-190

81	Cl	Cl	Br	Me	Me	Cl	216-218
82	Cl	Cl	CF ₃	Me	Me	Cl	225-227
83	Me	Br	OCH ₂ CF ₃	i-Pr	H	Cl	213-215
84	Me	Br	OCH ₂ CF ₃	Me	H	Cl	206-208
85	Me	Cl	OCH ₂ CF ₃	i-Pr	H	Cl	217-218
86	Me	Cl	OCH ₂ CF ₃	Et	H	Cl	205-207
87	Me	Cl	OCH ₂ CF ₃	Me	H	Cl	207-208
88	Me	Br	OCH ₂ CF ₃	Et	H	Cl	208-211
89	Me	Br	OCH ₂ CF ₃	t-Bu	H	Cl	213-216
90	Br	Br	CF ₃	Me	Me	Cl	228-229
91	Cl	Br	CF ₃	Me	Me	Cl	238-239
92	Cl	C	OCH ₂ CF ₃	i-Pr	H	Cl	232-235
93	Cl	Cl	OCH ₂ CF ₃	Me	H	Cl	192-195
94	Cl	Cl	OCH ₂ CF ₃	Me	Me	Cl	132-135
95	Br	Br	OCH ₂ CF ₃	i-Pr	H	Cl	225-227
96	Br	Br	OCH ₂ CF ₃	Me	H	Cl	206-208
97	Br	Br	OCH ₂ CF ₃	Me	Me	Cl	175-177
98	Cl	Br	Br	Me	Me	Cl	237-238
99	Cl	Br	Cl	Me	H	Cl	228-229
100	Cl	Br	Cl	Me	Me	Cl	236-237
101	Cl	Br	Br	Me	H	Cl	226-227
102	Cl	F	CF ₃	Me	Me	Cl	215-216
103	Cl	F	CF ₃	Me	H	Cl	219-220
104	Br	F	Br	Me	Me	Cl	235-236
105	Br	F	Br	Me	H	Cl	238-239
106	Br	F	Br	i-Pr	H	Cl	236-237
107	Br	F	Cl	Me	Me	Cl	246-247
108	Br	F	Cl	Me	H	Cl	233-234
109	Br	F	Cl	i-Pr	H	Cl	153-154
110	Me	F	Cl	Me	Me	Cl	242-243
111	Cl	F	Br	Me	Me	Cl	245-246
112	Cl	F	Br	Me	H	Cl	217-218
113	Cl	F	Br	i-Pr	H	Cl	168-169

114	Cl	F	Cl	Me	Me	Cl	239-240
115	Cl	F	Cl	Me	H	Cl	248-249
116	Cl	F	Cl	i-Pr	H	Cl	169-170
117	Br	F	CF ₃	Me	Me	Cl	191-192
118	Br	F	CF ₃	Me	H	Cl	228-229
119	Br	F	CF ₃	i-Pr	H	Cl	224-226
120	Br	Cl	Br	Me	Me	Cl	188-189
121	Br	Cl	Br	Me	H	Cl	248-249
122	Br	Cl	Br	i-Pr	H	Cl	252-253
123	Br	Cl	Cl	Me	Me	Cl	147-148
124	Br	Cl	Cl	Me	H	Cl	249-250
125	Br	Cl	Cl	i-Pr	H	Cl	239-240
126	Br	Cl	CF ₃	Me	Me	Cl	200-201
127	Br	Cl	CF ₃	Me	H	Cl	158-159
128	Br	Cl	CF ₃	i-Pr	H	Cl	250-250
129	Me	Cl	Cl	Me	Me	Cl	232-233
130	Me	Cl	Br	Me	Me	Cl	210-211
131	F	F	Br	Me	H	Cl	197-198
132	F	F	Br	Me	Me	Cl	218-222
133	F	Cl	Br	Me	H	Cl	203-204
134	F	Cl	Br	Me	Me	Cl	226-227
135	F	Cl	Br	i-Pr	H	Cl	207-208
136	F	Cl	Cl	Me	H	Cl	211-212
137	F	Cl	Cl	Me	Me	Cl	237-238
138	F	F	Cl	Me	H	Cl	159-160
139	F	F	Cl	Me	Me	Cl	225-226
140	F	F	Cl	i-Pr	H	Cl	201-202
141	F	Br	Br	Me	H	Cl	209-210
142	F	Br	Br	Me	Me	Cl	225-226
143	F	Br	Br	i-Pr	H	Cl	208-209
144	F	Br	Cl	Me	H	Cl	209-210
145	F	Br	Cl	Me	Me	Cl	244-245
146	F	Br	Cl	i-Pr	H	Cl	207-208
147	F	Br	OCH ₂ CF ₃	Me	H	Cl	210-211
148	F	Br	OCH ₂ CF ₃	Me	Me	Cl	204-206

Лиганды октопаминового рецептора (b11) включают амитраз и хлормидеформ.

Ингибиторы митохондриального транспорта электронов (b12) включают лиганды, которые связываются с сайтами комплексов I, II или III для ингибирования клеточного дыхания. Такие ингибиторы митохондриального транспорта электронов включают ацеквиноцил, хлорфенапир, диафентиурон, дикофол, феназахин, фенпироксимат, гидраметилнон, пиридабен, ротенон, тебуфенпирад и толфенпирад.

Аналоги нереистоксина (b13) включают бенсультап, картап, тиоциклам и тиосультап.

Биологические агенты (b19) включают энтомопатогенные бактерии, такие как *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai*, *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*, *Bacillus thuringiensis*, инкапсулированные дельта-эндотоксины, энтомопатогенные грибы, такие как *Beauveria bassiana*, и энтомопатогенные вирусы, такие как вирус гранулезы (CpGV и CmGV) и вирус ядерного полиэдроза (NPV; например, "Gemstar").

Другие инсектициды, акарициды, нематоциды

Большое количество известных инсектицидов, акарицидов и нематоцидов описано в публикации *The Pesticide Manual* 13th Ed. 2003, включая те, механизм действия которых еще точно не определен, а также те, класс которых представлен единственным соединением, например пиридалил (b14), флониамид (b15), пиметрозин (b16), амидофлумет (S-1955), бифеназат, хлорофенмидин, диэдрин (b17), диофенолан, фенотиокарб, флуфенерим (UR-50701), метальдегид, метафлумизон (BASF-320) (b18) и метоксиклор; бактерициды, такие как стрептомицин; акарициды, такие как хинометионат, хлоробензилат, цигексатин, диенохлор, этоксазол, фенбутатин-оксид, гекситиазокс и пропаргит.

Предпочтительны массовые соотношения компонента (b) и соединения формулы 1, его N-оксида или соли в смесях, композициях и способах согласно настоящему изобретению, которые обычно находятся в интервале от 500:1 до 1:250. В одном варианте осуществления изобретения такие массовые соотношения находятся в интервале от 200:1 до 1:150, в другом - в интервале от 150:1 до 1:50 и еще в одном - в интервале от 50:1 до 1:10. Интерес также представляют массовые соотношения компонента (b) и соединения формулы 1, его N-оксида или соли в смесях, композициях и способах согласно настоящему изобретению, которые обычно находятся в интервале от 450:1 до 1:300. В одном варианте осуществления изобретения такие соотношения находятся в интервале от 150:1 до 1:100, в другом - в интервале от 30:1 до 1:25, еще в одном - в интервале от 10:1 до 1:10. Интерес представляют смеси, композиции и способы, где компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b1) неоникотиноидов, и массовое соотношение компонента (b) и соединения формулы 1, его N-оксида или соли находится в интервале от 150:1 до 1:200, в другом варианте - в интервале от 150:1 до 1:100.

Заслуживают дополнительного внимания смеси, композиции и способы согласно настоящему изобретению, где компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b1), и массовое соотношение компонента (b) и соединения формулы 1, его N-оксида или соли находится в интервале от 50:1 до 1:50, в другом варианте - в интервале от 30:1 до 1:25.

Интерес представляют также смеси, композиции и способы, где компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b10) антраниламидов, и массовое соотношение компонента (b) и соединения формулы 1, его N-оксида или соли находится в интервале от 100:1 до 1:120, в другом варианте - в интервале от 20:1 до 1:10.

Интерес представляют смеси, композиции и способы, где компонент (b) включает по меньшей мере одно соединение из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

В табл. 1A и 1B представлены конкретные сочетания соединения формулы 1 с другими средствами борьбы с беспозвоночными вредителями, которые иллюстрируют смеси, композиции и способы согласно настоящему изобретению. В первой колонке табл. 1A и 1B приводится список групп, к которой относится компонент (b) (например, в первой строке "b1"). Во второй колонке табл. 1A и 1B указано конкретное название средства борьбы с беспозвоночными вредителями (например, в первой строке «Ацетамиприд»). В третьей колонке табл. 1A и 1B приводятся(ются) вариант(ы) интервалов массовых соотношений для доз, в которых компонент (b) может применяться, относительно соединения формулы 1, его N-оксида или соли (например, «от 150:1 до 1:200» массы ацетамиприда к массе соединения формулы 1). В четвертой и пятой колонках, соответственно, представлены дополнительные варианты интервалов массовых соотношений для применяемых доз. Таким образом, например, в первой строке табл. 1A и 1B конкретно описывается сочетание соединения формулы 1 с ацетамипридом, показано, что ацетамиприд является компонентом (b) группы (b1), и показано, что ацетамиприд и соединение формулы 1 можно применять при массовом соотношении в интервале от 150:1 до 1:200, в другом варианте осуществления изобретения - в интервале от 10:1 до 1:50 и в еще одном варианте осуществления изобретения - в интервале от 5:1 до 1:25. Другие строки табл. 1A и 1B составлены аналогично. Дополнительный интерес представляют в табл. 1B перечни конкретных сочетаний соединения формулы 1 с другими средствами борьбы с беспозвоночными вредителями, которые иллюстрируют смеси, композиции и способы согласно настоящему изобретению и включают дополнительные варианты интервалов массовых соотношений для применяемых доз некоторых конкретных смесей, демонстрирующих значительный синергический эффект.

Таблица 1А

Компонент (b)	Средство борьбы с беспозвоночными вредителями	Обычное массовое соотношение	Предпочтительное массовое соотношение	Более предпочтительное массовое соотношение
b1	Ацетамиприд	150:1-1:200	10:1-1:50	5:1-1:25
b1	Клотианидин	100:1-1:400	10:1-1:25	5:1-1:5
b1	Динотефуран	150:1-1:200	10:1-1:50	5:1-1:25
b1	Нитенпирам	150:1-1:200	10:1-1:50	5:1-1:25
b1	Нитиазин	150:1-1:200	10:1-1:50	5:1-1:25
b1	Тиаклоприд	100:1-1:200	15:1-1:30	5:1-1:5
b2	Оксамил	100:1-1:50	50:1-1:10	5:1-1:1
b2	Тиодикарб	200:1-1:100	150:1-1:25	50:1-1:5
b2	Триазамат	200:1-1:100	150:1-1:25	50:1-1:5
b3	Дельтаметрин	50:1-1:10	25:1-1:5	10:1-1:1
b3	Эсфенвалерат	100:1-1:10	50:1-1:5	5:1-1:1
b3	Лямбда-цигалотрин	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b3	Пиретрин	100:1-1:10	50:1-1:5	5:1-1:1
b4	Бупрофезин	10:1-1:150	5:1-1:50	1:1-1:5
b4	Циромазин	10:1-1:150	5:1-1:50	1:1-1:5
b4	Гексафлумурон	10:1-1:150	5:1-1:50	1:1-1:5
b4	Луфенурон	10:1-1:150	5:1-1:50	1:1-1:5
b4	Новалурон	10:1-1:150	5:1-1:50	1:1-1:5
b5	Азадирахтин	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b5	Метоксифенозид	50:1-1:250	25:1-1:150	1:1-1:25
b5	Тебуфенозид	50:1-1:250	25:1-1:150	1:1-1:25
b6	Спиридиклофен	200:1-1:200	20:1-1:20	10:1-1:10
b6	Спиромезифен	200:1-1:200	20:1-1:20	10:1-1:10
b7	Абамектин	50:1-1:100	25:1-1:50	5:1-1:25
b7	Эмаектин-бензоат	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b7	Спиносад	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b8	Фипронил	50:1-1:100	25:1-1:50	5:1-1:25
b9	Феноксикарб	200:1-1:100	150:1-1:25	50:1-1:5
b9	Метопрен	500:1-1:100	250:1-1:50	50:1-1:10
b9	Пирипроксифен	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10

b10	Антраниламиды	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b10	Фталевые диамины	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b10	Рианодин	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b11	Амитраз	200:1-1:100	100:1-1:50	25:1-1:10
b12	Хлорфенапир	1200:1-1:200	400:1-1:100	200:1-1:50
b12	Гидраметилнон	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b12	Пиридабен	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10
b13	Картап	100:1-1:1000	50:1-1:500	5:1-1:50
b14	Пиридалил	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10
b15	Флониамид	200:1-1:100	150:1-1:25	50:1-1:5
b16	Пиметрозин	200:1-1:100	150:1-1:25	50:1-1:5
b19	<i>Bacillus thuringiensis</i>	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b19	<i>Beauveria bassiana</i>	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b19	NPV (например, Gemstar)	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1

Таблица 1B

Компонент (b)	Средство борьбы с беспозвоночными вредителями	Обычное массовое соотношение	Предпочтительное массовое соотношение	Более предпочтительное массовое соотношение
b1	Ацетамиприд	150:1-1:200	10:1-1:50	5:1-1:25
b1	Клотианидин	100:1-1:400	50:1-1:100	20:1-1:25
b1	Динотефуран	150:1-1:200	20:1-1:50	10:1-1:25
b1	Имидаклоприд	100:1-1:400	20:1-1:50	5:1-1:25
b1	Нитенпирам	150:1-1:200	10:1-1:50	10:1-1:25
b1	Нитиазин	150:1-1:200	10:1-1:50	5:1-1:25
b1	Тиаклоприд	100:1-1:200	15:1-1:30	5:1-1:10
b1	Тиаметоксам	100:1-1:100	30:1-1:30	15:1-1:15
b2	Хлорпирифос	500:1-1:200	250:1-1:100	50:1-1:10
b2	Метомил	500:1-1:100	250:1-1:25	50:1-1:10
b2	Оксамил	200:1-1:200	50:1-1:50	5:1-1:10
b2	Тиодикарб	500:1-1:400	250:1-1:50	100:1-1:10

b2	Триазамат	250:1-1:100	150:1-1:25	50:1-1:5
b3	Бифентрин	100:1-1:10	50:1-1:5	10:1-1:1
b3	Дельтаметрин	50:1-1:400	25:1-1:100	10:1-1:20
b3	Эсфенвалерат	100:1-1:400	50:1-1:100	5:1-1:50
b3	Индоксакарб	200:1-1:50	100:1-1:25	20:1-1:5
b3	Лямбда-цигалотрин	50:1-1:250	25:1-1:50	5:1-1:25
b3	Пиретрин	100:1-1:10	50:1-1:5	5:1-1:1
b4	Бупрофезин	500:1-1:50	150:1-1:25	50:1-1:10
b4	Циромазин	400:1-1:50	100:1-1:10	50:1-1:5
b4	Гексафлумурон	300:1-1:50	100:1-1:10	50:1-1:5
b4	Луфенурон	500:1-1:250	100:1-1:100	50:1-1:10
b4	Новалурон	500:1-1:150	200:1-1:100	50:1-1:10
b5	Азадирахтин	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b5	Метоксифенозид	50:1-1:50	25:1-1:25	10:1-1:10
b5	Тебуфенозид	500:1-1:250	250:1-1:50	100:1-1:1
b6	Спиридиклофен	200:1-1:200	20:1-1:20	10:1-1:10
b6	Спиромезифен	200:1-1:200	20:1-1:20	10:1-1:10
b7	Абамектин	50:1-1:50	25:1-1:25	5:1-1:5
b7	Эмаектин-бензоат	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b7	Спиносад	500:1-1:10	250:1-1:5	50:1-1:1
b8	Фипронил	150:1-1:100	50:1-1:50	10:1-1:25
b9	Феноксикарб	500:1-1:100	100:1-1:25	50:1-1:10
b9	Метопрен	500:1-1:100	250:1-1:50	50:1-1:10
b9	Пирипроксифен	500:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10
b10	Антраниламиды	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b10	Фталевые диамиды	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b10	Рианодин	100:1-1:120	20:1-1:10	1:1-1:5
b11	Амитраз	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10
b12	Хлорфенапир	300:1-1:200	150:1-1:100	50:1-1:50
b12	Гидраметилнон	150:1-1:250	20:1-1:50	10:1-1:10
b12	Пиридабен	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:25

b13	Картап	100:1-1:200	50:1-1:100	10:1-1:50
b14	Пиридалил	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10
b15	Флониламид	200:1-1:100	150:1-1:50	50:1-1:25
b16	Пиметрозин	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:25
b17	Дизэдрин	200:1-1:100	100:1-1:50	50:1-1:10
b18	Метафлумизон	200:1-1:200	100:1-1:100	20:1-1:20
b19	<i>Bacillus thuringiensis</i>	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b19	<i>Beauveria bassiana</i>	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1
b19	NPV (например, Gemstar)	50:1-1:10	25:1-1:5	5:1-1:1

Интерес представляют смеси и композиции согласно настоящему изобретению, которые можно также смешивать с одним или несколькими другими биологически активными соединениями или средствами, включая инсектициды, фунгициды, нематоциды, бактерициды, акарициды, регуляторы роста, такие как стимуляторы роста корней, химические стерилизаторы, полухимикалии (semiochemicals), репелленты, аттрактанты, феромоны, стимуляторы питания (feeding stimulants), другие биологически активные соединения или энтомопатогенные бактерии, вирус или грибы, с образованием многокомпонентного пестицида, обеспечивающего более широкий спектр сельскохозяйственного или несельскохозяйственного применения. Таким образом, настоящее изобретение относится также к композиции, включающей биологически эффективное количество смеси согласно изобретению, которая содержит соединение формулы 1, его N-оксид или соль и по меньшей мере один компонент (b); и по меньшей мере один дополнительный компонент, выбранный из группы, включающей поверхностно-активное вещество, твердый разбавитель или жидкий разбавитель, причем указанная композиция необязательно дополнительно включает эффективное количество по меньшей мере одного дополнительного биологически активного соединения или средства. Примерами таких биологически активных соединений или средств, с которыми могут быть приготовлены смеси и композиции согласно настоящему изобретению, являются инсектициды, такие как амидофлумет (S-1955), бифеназат, хлорофенмидин, диофенолан, фенотиокарб, флуфенерим (UR-50701), метальдегид, метоксихлор; фунгициды, такие как ацибензолар-S-метил, азоксистробин, беналази-M, бентиаваликарб, беномил, бластицидин-S, бордоская смесь (трехосновный сульфат меди), боскалид, бромуконазол, бутиобат, карпропамид, каптафол, каптан, карбендазим, хлоронеб, хлороталонил, клотримазол, оксихлорид меди, соли меди, цимоксанил, циазофамид, цифлуфенамид, ципроконазол, ципродинил, диклоцимет, дикломезин, диклоран, дифеноконазол, диметоморф, димоксистробин, диниконазол, диниконазол-M, додин, эдифенфос, эпоксиконазол, этабоксам, фамоксадон, фенаримол, фенбуконазол, фенгексамид, феноксанил, фенпиклонил, фенпропидин, фенпропиморф, фентин-ацетат, фентин-гидроксид, флуазилам, флудиоксонил, флуморф, флуоксастробин, флуквинконазол, флусилазол, флутоланил, флутриафол, фолпет, фосетил-алюминий, фуралаксил, фураметапир, гуазатин, гексаконазол, гимексазол, имазалил, имибенконазол, иминоктадин, ипконазол, ипробенфос, ипродион, ипроваликарб, изоконазол, изопропиолан, казугамицин, крезоксим-метил, манкоцеб, манеб, мефеноксам, мепанапирим, мепронил, металаксил, метконазол, метоминостробин/феноминостробин, метрафенон, миконазол, миклобутанил, нео-асозин (метанарсонат железа(III)), нуаримол, оризастробин, оксадиксил, окспоконазол, пенконазол, пенцикурон, пикобензамид, пикоксистробин, пробеназол, прохлораз, пропамокарб, пропиконазол, проквиназид, протиокконазол, пиракlostробин, приметанил, пирифенокс, пироквилон, квиноксифен, силтиофам, симеконазол, сипконазол, спирокамин, сера, тебуконазол, тетраконазол, тиадинил, тиабендазол, тифлузамид, тиофенатметил, тирам, толилфлуанид, триадимефон, триадименол, триаримол, трициклазол, трифлуксистробин, трифлумизол, трифорин, тритиконазол, униконазол, валидамицин, винклозолин и зоксамид. Композиции согласно настоящему изобретению можно применять на растениях, генетически модифицированных для экспрессии белков, токсичных к беспозвоночным вредителям (таких как токсин *Bacillus thuringiensis*). Действие экзогенно применяемых в отношении беспозвоночных вредителей соединений согласно настоящему изобретению может быть синергичным с экспрессированными белками токсинов. Массовые отношения указанных различных компонентов смесей к соединению формулы 1 согласно настоящему изобретению обычно находятся в интервале от 500:1 до 1:250, причем в одном варианте осуществления изобретения они находятся в интервале от 200:1 до 1:150, в другом варианте - в интервале от 150:1 до 1:50, еще в одном варианте - в интервале от 150:1 до 1:25, еще в одном варианте - в интервале от 50:1 до 1:10 и еще в одном варианте - в интервале от 10:1 до 1:5.

Смеси и композиции согласно настоящему изобретению применимы для борьбы с беспозвоночными вредителями. В некоторых случаях особенно полезными для влияния на резистентность будут сочетания с другими активными ингредиентами для борьбы с беспозвоночными вредителями, обладающими аналогичным спектром борьбы, но другим механизмом действия.

Препарат/применимость

Смеси согласно настоящему изобретению обычно могут применяться в виде препарата или композиции с носителем, подходящим для сельскохозяйственных и несельскохозяйственных областей применения, который(ая) включает по меньшей мере один жидкий разбавитель, твердый разбавитель или поверхностно-активное вещество. Ингредиенты препаратов, смесей или композиций могут быть выбраны в зависимости от физических свойств активных ингредиентов, способа применения и факторов окружающей среды, таких как тип, влажность и температуры почвы. Применимые препараты включают жидкие препараты, такие как растворы (включая эмульсионные концентраты), суспензии, эмульсии (включая микроэмульсии и/или суспензии) и т.п., которые необязательно могут сгущаться с образованием гелей. Используемые препараты дополнительно включают твердые препараты, такие как дусты, порошки, гранулы, пеллеты, таблетки, пленки (включая пленки для нанесения на семена) и т.п., которые могут быть вододиспергируемыми («смачиваемыми») или водорастворимыми. Активный ингредиент может быть (микро)инкапсулирован и затем введен в суспензию или твердый препарат; альтернативно, весь препарат активного ингредиента может быть инкапсулирован (или нанесен в виде покрытия). Инкапсулирование может контролировать или замедлять высвобождение активного ингредиента. Композиции согласно изобретению могут также необязательно включать питательные вещества растений, например композицию удобрения, содержащую по меньшей мере одно питательное вещество растения, выбранное из азотного, фосфорного, калиевого удобрения, серы, кальциевого, магниевого удобрения, удобрения, содержащего железо, медь, бор, магний, цинк и молибден. Интерес представляют композиции, включающие по меньшей мере одну композицию удобрения, содержащую по меньшей мере одно питательное вещество растения, выбранное из питательного вещества, содержащего азот, фосфор, калий, серу, кальций и магний. Композиции согласно настоящему изобретению, которые дополнительно включают по меньшей мере одно питательное вещество, могут быть представлены в жидких или твердых формах. Интерес представляют твердые препараты в форме гранул, небольших стержней или таблеток. Твердые препараты, включающие композицию удобрения, могут быть получены смешиванием смеси или композиции согласно настоящему изобретению с композицией удобрения при составлении рецептуры из указанных ингредиентов с последующим получением препарата такими способами, как гранулирование или экструзия. Альтернативно, твердые препараты могут быть получены опрыскиванием раствором или суспензией смеси или композиции согласно настоящему изобретению в летучем растворителе предварительно полученной композиции удобрения в форме стабильных по размеру смесей, например гранул, небольших стержней или таблеток, с последующим выпариванием растворителя. Способные к распылению препараты могут быть введены в подходящую среду и использованы при объемах распыляемого аэрозоля от примерно одного до нескольких сотен литров на гектар. Высококонцентрированные композиции можно применять, главным образом, в качестве промежуточных продуктов для последующего получения препарата.

Препараты обычно содержат эффективные количества активного ингредиента, разбавителя и поверхностно-активного вещества в пределах следующих примерных интервалов, которые в сумме составляют 100% (мас.)

	Массовые проценты		
	Активный ингредиент	Разбавитель	Поверхностно-активное вещество
Вододиспергируемые и водорастворимые гранулы, таблетки и порошки	0,001-90	0-99,999	0-15
Суспензии, эмульсии, растворы (включая эмульсионные концентраты)	1-50	40-99	0-50
Дусты	1-25	70-99	0-5
Гранулы и пеллеты	0,001-99	5-99,999	0-15
Высококонцентрированные композиции	90-99	0-10	0-2

Типичные твердые разбавители описаны в публикации Watkins, et al., Handbook of Insecticide Dust Diluents и Carriers, 2nd Ed., Dorland Books, Caldwell, New Jersey. Типичные жидкие разбавители описаны в публикациях Marsden, Solvents Guide, 2nd Ed., Interscience, New York, 1950. McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual, Allured Publ. Corp., Ridgewood, New Jersey; а также перечень поверхностно-активных веществ и их рекомендованные способы применения представлены в публикации Sisely and Wood, Encyclopedia of Surface Active Agents, Chemical Publ. Co., Inc., New York, 1964. Все препараты могут содержать незначительные количества добавок для снижения пенообразования, спекания, коррозии, микробиологического загрязнения и т.п., или загустителей для повышения вязкости.

Поверхностно-активные вещества включают, например, полиэтоксифирированные спирты, полиэтоксифирированные алкилфенолы, полиэтоксифирированные сложные эфиры сорбитана и жирных кислот, диалкилсульфосукцинаты, алкилсульфаты, алкилбензолсульфонаты, органосилоконы, N,N-диалкилтаураты, лигнинсульфонаты, продукты реакции конденсации нафталинсульфоната с формальдегидом, поликарбонаты, сложные эфиры глицерина, блок-сополимеры полиоксифирилена и полиоксипропилену и алкилполигликозиды, в которых количество элементарных звеньев глюкозы, определяемое как степень полимеризации (С.П.), может находиться в интервале от 1 до 3, и алкильные звенья могут иметь длину в интервале от C₆ до C₁₄ (см. Pure and Applied Chemistry 72, 1255-1264). Твердые разбавители включают, например, глины, такие как бентонит, монтмориллонит, аттапульгит и каолин, крахмал, сахар, диоксид кремния, тальк, диатомовую землю, мочевины, карбонат кальция, карбонат и бикарбонат натрия и сульфат натрия. Жидкие разбавители включают, например, воду, N,N-диметилформамид, диметилсульфоксид, N-алкилпирролидон, этиленгликоль, пропиленгликоль, парафины, алкилбензолы, алкилнафталины, глицерин, триацетин, масла, такие как оливковое, касторовое, льняное, тунговое, кунжутное, кукурузное, арахисовое, хлопковое, соевое, рапсовое и кокосовое, сложные эфиры жирных кислот, кетоны, такие как циклогексанон, 2-гептанон, изофорон и 4-гидрокси-4-метил-2-пентанон, ацетаты и спирты, такие как метанол, циклогексанол, деканол и тетрагидрофуриловый спирт.

Используемые препараты согласно данному изобретению могут также содержать вещества, известные как рецептурные добавки, включающие пеногасители, пленкообразующие вещества и красители, и известные квалифицированным специалистам в данной области.

Пеногасители могут включать вододиспергируемые жидкости, содержащие полиорганосилоканы, такие как Rhodorsil® 416. Пленкообразующие добавки могут включать поливинилацетаты, поливинилацетатные сополимеры, сополимеры поливинилпирролидона и винилацетата, поливиниловые спирты, сополимеры поливиниловых спиртов и воски. Красители могут включать вододиспергируемые жидкие композиции окрашивающих веществ, такие как Pro-Ized® Colorant Red. Квалифицированному специалисту будет понятно, что данный перечень рецептурных добавок не является исчерпывающим. Подходящие примеры рецептурных добавок включают добавки, приведенные в данном описании, а также добавки, приведенные в публикациях McCutcheon's 2001, Volume 2: Functional Materials, published by MC Publishing Company и PCT Publication WO 03/024222.

Растворы, в том числе эмульсионные концентраты, могут быть получены простым смешиванием ингредиентов. Дусты и порошки могут быть получены смешиванием и, обычно, измельчением, например, в молотковой дробилке или струйной мельнице. Суспензии обычно получают мокрым помолом (см., например, патент США 3060084). Гранулы и пеллеты могут быть получены напылением активного вещества на предварительно полученные гранулированные носители или методами агломерации (см. Browning, "Agglomeration", Chemical Engineering, December 4, 1967, pp. 147-48, Perry's Chemical Engineer's Handbook, 4th Ed., McGraw-Hill, New York, 1963, pp. 8-57 и далее, и WO 91/13546). Пеллеты могут быть получены, как описано в патенте США № 4172714. Вододиспергируемые и водорастворимые гранулы могут быть получены, как указано в патенте США № 4144050, патенте США № 3920442 и DE 3246493. Таблетки могут быть получены, как указано в патенте США № 5180587, патенте США № 5232701 и патенте США № 5208030. Пленки могут быть получены, как указано в GB 2095558 и патенте США № 3299566.

Дополнительная информация, относящаяся к области получения препаратов, представлена в патенте США № 3235361 (с колонки 6 строки 16 до колонки 7 строки 19 и примеры 10-41), в патенте США № 3309192 (с колонки 5 строки 43 до колонки 7 строки 62 и примеры 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138-140, 162-164, 166, 167 и 169-182); в патенте США № 2891855 (с колонки 3 строки 66 до колонки 5 строки 17 и примеры 1-4); в публикациях Klingman, Weed Control as a Science, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1961, pp 81-96; и Hance et al., Weed Control Handbook, 8th Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989; Developments in formulation technology, PJB Publications, Richmond, UK, 2000.

В приведенных далее примерах все проценты приведены из расчета на массу, и все препараты получены стандартными способами. Термин «активные ингредиенты» относится к совокупности средств борьбы с беспозвоночными вредителями, состоящей из средств, выбранных из группы (b), в сочетании с соединением формулы I. Считается, что квалифицированный специалист в данной области без дополнительного уточнения сможет применить настоящее изобретение в наиболее полной степени. Таким образом, приведенные далее примеры должны рассматриваться только как иллюстрирующие настоящее изобретение, но никоим образом не ограничивающие его область. В примерах проценты приведены из расчета на массу, за исключением особо указанных случаев.

Пример А

Смачивающийся порошок

Активные ингредиенты	65,0%
Полиэтиленгликолевый эфир додецилфенола	2,0%
Лигнинсульфонат натрия	4,0%
Силикоалюминат натрия	6,0%
Монтмориллонит (кальцинированный)	23,0%

Пример В

Гранула

Активные ингредиенты	10,0%
Гранулы аттапульгита (низколетучий материал, 0,71/0,30 мм; размер гранул соответствует № сит 25-30 (США))	90,0%

Пример С

Экструдированная пеллета

Активные ингредиенты	25,0%
Безводный сульфат натрия	10,0%
Сырой лигнинсульфонат кальция	5,0%
Алкилнафталинсульфонат натрия	1,0%
Кальциевый/магниевый бентонит	59,0%

Пример D

Эмульсионный концентрат

Активные ингредиенты	20,0%
Смесь растворимых в маслах сульфонатов и полиоксиэтиленовых эфиров	10,0%
Изофорон	70,0%

Пример Е

Микроэмульсия

Активные ингредиенты	5,0%
Сополимер поливинилпирролидона и винилацетата	30,0%
Алкилполитглизид	30,0%
Глицерилмоноолеат	15,0%
Вода	20,0%

Пример F

Препарат для обработки семян

Активные ингредиенты	20,00%
Сополимер поливинилпирролидона и винилацетата	5,00%
Монтановый кислотный воск	5,00%
Лигнинсульфонат кальция	1,00%
Блок-сополимеры полиоксиэтилена и полиоксипропилена	1,00%
Стеариловый спирт (РОЕ 20)	2,00%
Полиорганосилан	0,20%
Краситель красного цвета	0,05%
Вода	65,75%

Пример G

Удобрение в виде стержней

Активные ингредиенты	2,50%
Сополимер пирролидона и стирола	4,80%
Тристирилфенил-16-этоксилат	2,30%
Тальк	0,80%
Кукурузный крахмал	5,00%
Nitrophoska® Permanent 15-9-15 (удобрение с медленным высвобождением активного вещества, BASF)	36,00%
Каолин	38,00%
Вода	10,60%

Композиции и смеси согласно данному изобретению характеризуются благоприятной моделью метаболического разложения и/или характеристикой остаточного содержания в почве и проявляют активность борьбы в широком спектре сельскохозяйственных и несельскохозяйственных беспозвоночных вредителей. (В контексте настоящего описания термин «борьба с беспозвоночными вредителями» означает ингибирование развития беспозвоночного вредителя (включая гибель), которое вызывает значительное снижение его питания или другого ущерба или повреждения, вызываемого вредителем; родственные выражения определяются аналогично). Как упоминается в настоящем описании, термин «беспозвоночный вредитель» включает членистоногих, брюхоногих моллюсков и нематод, экономически значимых в качестве вредителей. Термин «членистоногие» включает насекомых, клещей, пауков, скорпионов, сороконожек, двупарногих, мокриц и симфил. Термин «брюхоногий моллюск» включает улиток, слизней и других представителей класса Stylommatophora. Термин «нематода» включает всех гельминтов, таких как круглые черви, сердечные гельминты (дирофилярии) и травоядные нематоды (Nematoda), трематоды (Trematoda), Acanthocephala и цестоды (Cestoda). Квалифицированному в данной области специалисту понятно, что не все композиции или смеси равно эффективны в отношении всех вредителей. Композиции и смеси согласно настоящему изобретению проявляют активность в отношении экономически важных сельскохозяйственных и несельскохозяйственных вредителей. Термин «сельскохозяйственный» относится к отрасли производства полевых культур, например, предназначенных для использования в качестве пищевых продуктов, и производства волокна, и включает выращивание кукурузы, сои и других бобовых культур, риса, злаковых культур (например, пшеницы, овса, ячменя, ржи, риса, кукурузы), зеленых овощных культур (например, салата, капусты и других капустных культур), плодоносящих овощей (например, томатов, перца, баклажанов, огурцов и тыквы), картофеля, сладкого картофеля, винограда, хлопчатника, плодов фруктовых деревьев (например, яблок, косточковых плодов и цитрусовых), ягодных культур (малины, клубники, вишни) и других специальных зерновых культур (например, canola, подсолнечника, маслин). Термин «несельскохозяйственный» относится к другим садоводческим культурам (например, тепличным культурам, рассадам или декоративным растениям, которые не выращиваются в полевых условиях), постоянно растущим и предназначенным для продажи структурам в городских и промышленных зонах, дерну (коммерческому, на полях для гольфа, постоянно растущему и т.д.), находящимся на хранении изделиям из древесины, предназначенным для применения в развитии лесного хозяйства, к системе общественного здравоохранения и области охраны здоровья домашних и диких животных (домашних животных, домашнего скота, домашней птицы, диких животных, таких как животные, живущие на воле). Благодаря спектру борьбы с беспозвоночными вредителями и экономической важности, вариантами осуществления настоящего изобретения является защита сельскохозяйственных культур от повреждения или ущерба, вызываемого беспозвоночными вредителями, посредством борьбы с беспозвоночными вредителями.

Сельскохозяйственные или несельскохозяйственные вредители включают личинки представителей отряда Lepidoptera, такие как «походные» черви, совки, пяденицы и heliothines в семействе Noctuidae (например, совки травяной (*Spodoptera fugiperda* J. E. Smith), совки малой (*Spodoptera exigua* Hübner), совки ипсилон (*Agrotis ipsilon* Hufnagel), совки ни (*Tiichoplusia ni* Hiibner), табачной листовертки (*Heliothis virescens* Fabricius)); сверлильщики, чехлоноски, бабочки, гусеницы которых строят паутинное гнездо, огневки, гусеницы бабочки-капустницы и вредители, скелетирующие листья, семейства Pyralidae (например, мотылек кукурузный (*Ostrinia nubilalis* Hübner), огневка подсемейства *Amyelois transitella* Walker, огневка подсемейства *Crambus caliginosellus* Clemens, луговые мотыльки (Pyralidae: Crambinae), такие как луговой мотылек (*Herpetogramma licarsisalis* Walker)); листовертки, листовертки-почкоеды, вредители семян и плодоярки в семействе Tortricidae (например, плодоярка яблонная (*Cydia pomonella* Linnaeus), листовертка виноградная (*Endopiza viteana* Clemens), листовертка восточная персиковая (*Grapholita molesta* Busck)); и ряд других экономически значимых представителей чешуекрылых (например, моль капустная (*Plutella xylostella* Linnaeus), розовый коробочный червь (*Pectinophora gossypiella*

Saunders), шелкопряд непарный (*Lymantria dispar* Linnaeus)); нимфы и взрослые особи отряда Blattodea, включая тараканов из семейств Blattellidae и Blattidae (например, таракан черный (*Blatta orientalis* Linnaeus), таракан азиатский (*Blattella asahinai* Mizukubo), таракан рыжий (*Blattella germanica* Linnaeus), коричневополосый таракан (*Supella longipalpa* Fabricius), таракан американский (*Periplaneta americana* Linnaeus), таракан вида *Periplaneta brunnea* Burmeister, таракан Madeira (*Leucophaea maderae* Fabricius), дымчато-коричневый таракан (*Periplaneta fuliginosa* Service), таракан австралийский (*Periplaneta australasiae* Fabr.), таракан серый (*Nauphoeta cinerea* Olivier) и таракан гладкий (*Symploce pallens* Stephens)); поедающие листья личинки и взрослые особи отряда Coleoptera, включая долгоносиков из семейств Anthribidae, Bruchidae и Curculionidae (например, долгоносик хлопковый (*Anthonomus grandis* Boheman), долгоносик рисовый водяной (*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel), долгоносик амбарный (*Sitophilus granarius* Linnaeus), долгоносик рисовый (*Sitophilus oryzae* Linnaeus), долгоносик мятлика однолетнего (*Listronotus maculicollis* Dietz), долгоносик пырея (*Sphenophorus parvulus* Gyllenhal, долгоносик блуждающий (*Sphenophorus venatus* vestitus), долгоносик Денвера (*Sphenophorus cicatristriatus* Fahraeus)); земляные блошки, листоеды, блошки длинноусые, листоеды, блошки картофельные и минирующие мушки в семействе Chrysomelidae (например, жук колорадский (*Leptinotarsa decemlineata* Say), западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte)); хрущи и другие жуки семейства Scarabaeidae (например, хрущик японский (*Popillia japonica* Newman), хрущик восточный (*Anomala orientalis* Waterhouse), хрущик северный (northern masked chafer) (*Cyclocephala borealis* Arrow), хрущик южный (southern masked chafer) (*Cyclocephala immaculata* Olivier), хрущик черный дерновой (*Ataenius spretulus* Haldeman), хрущ блестящий зеленый (*Cotinis nitida* Linnaeus), хрущик азиатский садовый (*Maladera castanea* Arrow), майский/июньский хрущ (*Phyllophaga* spp.) и корнегрыз (*Rhizotrogus majalis* Razoumowsky)); кожееды семейства Dermestidae; проволочники семейства Elateridae; короеды семейства Scolytidae и хрущаки мучные большие семейства Tenebrionidae. Кроме того, сельскохозяйственные и несельскохозяйственные вредители включают взрослых особи и личинки отряда Dermaptera, в том числе ухвертки из семейства Forficulidae (например, ухвертка обыкновенная (*Forficula auricularia* Linnaeus), ухвертка черная (*Chelisoches morio* Fabricius)); взрослые особи и нимфы отрядов Hemiptera и Homoptera, такие как слепняки из семейства Miridae, цикады из семейства Cicadidae, кобылочки (например, *Empoasca* spp.) из семейства Cicadellidae, дельфациды из семейства Fulgoridae и Delphacidae, горбатки из семейства Membracidae, настоящие листоблошки из семейства Psyllidae, белокрылки из семейства Aleyrodidae, настоящие тли из семейства Aphididae, филлоксеры из семейства Phylloxeridae, мучнистые червецы из семейства Pseudococcidae, щитовки из семейств Coccidae, Diaspididae и Margarodidae, клопы-кружевницы из семейства Tingidae, щитники из семейства Pentatomidae, клопы земляные (например, клоп земляной (hairy chinch bug) (*Blissus leucopterus hirtus* Montandon) и наземник южный (southern chinch bug) (*Blissus insularis* Barber)) и другие клопы-вредители семян из семейства Lygaeidae, пенницы из семейства Cercopidae, клопы-ромбовики из семейства Coreidae, клопы постельные и красноклопы хлопковые из семейства Pyrrhocoridae. К ним относятся также взрослые особи и личинки отряда Acari (клещи), такие как клещики паутинные и клещики красные в семействе Tetranychidae (например, клещ красный плодовой (*Panonychus ulmi* Koch), клещик паутинный двупятнистый (*Tetranychus urticae* Koch), клещ Макданиэла (*Tetranychus mcDanieli* McGregor)); плоскотелки в семействе Tenuipalpidae (например, плоскотелка цитрусовая (*Brevipalpus lewisi* McGregor)); клещи виноградные войлочковые и галлообразующие клещи в семействе Eriophyidae и другие клещи, поедающие листья, и клещи, значимые для здоровья людей и животных, например пылевые клещи в семействе Epidermoptidae, железницы в семействе Demodicidae, зерновые клещи в семействе Glycyphagidae, клещи отряда Ixodidae (например, клещ черноногий *Ixodes scapularis* Say), австралийский парализующий клещ (*Ixodes holocyclus* Neumann), иксодовый клещ собачий (*Dermacentor variabilis* Say), иксодовый клещ *Amblyomma* (*Amblyomma americanum* Linnaeus)) и конский клещ и чесоточный зудень в семействах Psoroptidae, Pyemotidae и Sarcoptidae; взрослые и незрелые особи отряда Orthoptera, в том числе кобылки, саранчовые и сверчки (например, саранча перелетная (например, *Melanoplus sanguinipes* Fabricius, *M. differentialis* Thomas), саранча американская (например, *Schistocerca americana* Drury), саранча пустынная (*Schistocerca gregaria* Forskal), саранча перелетная (*Locusta migratoria* Linnaeus), саранча кустарниковая (*Zonocerus* spp.), сверчок домовый (*Acheta domesticus* Linnaeus), медведка (например, буро-коричневая медведка (*Scapteriscus vicinus* Scudder) и медведка южная (*Scapteriscus borellii* Gigliot-Tos)); взрослые и незрелые особи отряда Diptera, в том числе минирующие мушки, галлицы, мушки плодовые (Tephritidae), шведские мушки (например, *Oscinella frit* Linnaeus), почвенные личинки насекомых, мухи комнатные (например, *Musca domestica* Linnaeus), маленькие комнатные мушки (например, *Fannia canicularis* Linnaeus, *F. femoralis* Stein), жигалки осенние (например, *Stomoxys calcitrans* Linnaeus), мухи осенние, жигалки коровьи малые, мухи мясные синие (например, *Chrysomya* spp., *Phornia* spp.), и другие мухообразные летающие вредители, слепни (например, *Tabanus* spp.), желудочные оводы (например, *Gastrophilus* spp., *Oestrus* spp.), оводы бычьи (например, *Hypoderma* spp.), олени слепни (например, *Chrysops* spp.), кровососки овечьи (например, *Melophagus ovinus* Linnaeus) и другие представители семейства Brachycera, комары (например, *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culex* spp.), тля черная (например, *Prosimum* spp., *Simulium* spp.), мокрецы, москиты, длинноусые двукрылые комары и другие представители Nematocera; взрослые и незрелые особи отряда Thysanoptera, включая трипсы табачные (Thrips

tabaci Lindeman), трипсы обыкновенные (*Frankliniella* spp.) и другие трипсы, поедающие листья; насекомые-вредители отряда Hymenoptera, в том числе муравьи (например, рыжий муравей (*Camponotus ferrugineus* Fabricius), муравей-древоточец пенсильванский (*Camponotus pennsylvanicus* De Geer), фараонов муравей (*Monomorium pharaonis* Linnaeus), муравей огненный малый (*Wasmannia auropunctata* Roger), муравей огненный (*Solenopsis geminata* Fabricius), муравей огненный импортный красный (*Solenopsis invicta* Buren), муравей аргентинский (*Iridomyrmex humilis* Mayr), муравей-паратрехина (*Paratrechina longicornis* Latreille), муравей дерновый (*Tetramorium caespitum* Linnaeus), бледноногий садовый муравей (*Lasius alienus* Forster), муравей домовый (*Tapinoma sessile* Say), пчелы (включая пчелы-плотники), осы, рыжие сосновые пилильщики (yellow jackets), осы и пилильщики (*Neodiprion* spp.; *Cephus* spp.); насекомые-вредители семейства Formicidae, в том числе муравей-древоточец флоридский (*Camponotus floridanus* Buckley), белоногий муравей (*Technomyrmex albipes* fr. Smith), африканский большоголовый муравей (*Pheidole* sp.) и муравей блуждающий (*Tapinoma melanocephalum* Fabricius); насекомые-вредители отряда Isoptera, в том числе термиты в семействе Termitidae (например, *Macrotermes* sp.), *Kalotermitidae* (например, *Cryptotermes* sp.) и *Rhinotermitidae* (например, *Reticulitermes* sp., *Coptotermes* sp.), термит желтоногий (*Reticulitermes flavipes* Kollar), западный термит желтоногий (*Reticulitermes hesperus* Banks), термит желтоногий о. Формоза (*Coptotermes formosanus* Shiraki), термит вестиндийский (*Incisitermes immigrans* Snyder), термит-древогрыз (*Cryptotermes brevis* Walker), термит древесный (drywood termite) (*Incisitermes snyderi* Light), ринотермит юго-восточный (*Reticulitermes virginicus* Banks), термит древесный западный (western drywood termite) (*Incisitermes minor* Hagen), древесные термиты, такие как *Nasutitermes* sp., и другие экономически значимые термиты; насекомые-вредители отряда Thysanura, такие как чешуйница (*Lepisma saccharina* Linnaeus) и чешуйница домашняя (*Thermobia domestica* Packard); насекомые-вредители отряда Mallophaga, в том числе вошь головная (*Pediculus humanus capitis* De Geer), вошь платяная (*Pediculus humanus* Linnaeus), пухоед двухщетиноквиный куриный (*Menacanthus stramineus* Nitsch), власоед собачий (*Trichodectes canis* De Geer), пухоед куриный пестробрюхий (*Goniocotes gallinae* De Geer), вошь овечья (*Bovicola ovis* Schrank), вошь крупного рогатого скота коротконогая кровососущая (*Haematopinus eurysternus* Nitzsch), вошь крупного рогатого скота долгоногая кровососущая (*Lipognathus vituli* Linnaeus) и другие сосущие и грызущие вши, паразитирующие на человеке и животных; насекомые-паразиты отряда Siphonoptera, в том числе блоха крысиная южная (*Xenopsylla cheopis* Rothschild), блоха кошачья (*Ctenocephalides felis* Bouche), блоха собачья (*Ctenocephalides canis* Curtis), блоха куриная (*Ceratophyllus gallinae* Schrank), блоха присасывающаяся (*Echidnophaga gallinacea* Westwood), блоха человеческая (*Pulex irritans* Linnaeus) и другие блохи, паразитирующие на млекопитающих и птицах. Кроме того, распространенные членистоногие вредители включают следующих вредителей: пауки отряда Araneae, такие как бурый паук-отшельник (*Loxosceles reclusa* Gertsch & Mulaik) и паук «черная вдова» (*Latrodectus mactans* Fabricius), многоножки отряда Scutigeraomorpha, такие как мухоловка обыкновенная (*Scutigera coleoptrata* Linnaeus). Смеси и композиции согласно настоящему изобретению обладают также активностью в отношении представителей классов Nematoda, Cestoda, Trematoda и Acanthocephala, в том числе в отношении экономически важных представителей отрядов Strongylida, Ascaridida, Oxyurida, Rhabditida, Spirurida и Enoplida, таких как, но без ограничения, экономически значимые сельскохозяйственные вредители (например, яванская галловая нематода рода *Meloidogyne*, нематоды рода *Pratylenchus*, нематоды золотого корня (stubby root nematodes) рода *Trichodorus* и т.д.) и насекомые, являющиеся вредными для здоровья животных и человека (т.е. все экономически значимые трематоды, ленточные и круглые черви, такие как *Strongylus vulgaris* у лошадей, *Toxocara canis* у собак, *Haemonchus contortus* у овец, *Dirofilaria immitis* Leidy у собак, *Anoplocephala perfoliata* у лошадей, *Fasciola hepatica* Linnaeus у жвачных животных и т.д.).

Заслуживает внимания применение смеси согласно изобретению для борьбы с белокрылкой магнолиевой (*Bemisia argentifolii*), где один вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например ацетамиприд, имидаклоприд, тиаклоприд или тиаметоксам; (b2) соединение, например хлорпирифос, оксамил или тиодикарб; (b3) соединение, например дельтаметрин или эсфенвалерат; (b4) соединение, например бупрофезин, циромазин, гексафлумурон или новалурон; (b5) соединение, например тебуфенозид; и (b8) соединение, например фипронил; (b9) соединение, например феноксикарб или метопрен; (b11) соединение, например амитраз; (b12) соединение, например хлорфенапир или гидраметилнон; (b13) соединение картап; (b14) соединение пиридадил; (b15) соединение флониамид; (b16) соединение пиметрозин; или (b17) соединение диэдрин. Особый интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с белокрылкой магнолиевой, где компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Заслуживает внимания применение смеси согласно настоящему изобретению для борьбы с западным цветочным трипсом (*Frankliniella occidentalis*), где один вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например динофетурон, имидаклоприд или тиаметоксам; (b2) соединение, например хлорпирифос или метомил; (b3) соединение, например эсфенвалерат; (b4) соединение, например луфенурон или новалурон; (b11) соедине-

ние, например амитраз; (b15) соединение, флониамид или (b17) соединение, дизлдрин. Дополнительный интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с западным цветочным трипсом, в котором компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных группы, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Заслуживает внимания применение смеси согласно настоящему изобретению для борьбы с цикадкой картофельной (*Empoasca fabae*), где вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например ацетамиприд, динотефуран, имидаклоприд, нитенпирам или тиаклоприд; (b2) соединение, например хлорпирифос, метомил или тиодикарб; (b3) соединение, например дельтаметрин или лямбда-цигалотрин; (b4) соединение, например циромазин, луфенурон или новалурон; (b7) соединение, например спиносид; (b8) соединение, например фипронил; (b9) соединение, например феноксикарб, метопрен или пирипроксифен; (b11) соединение, например амитраз; (b12) соединение, например гидраметилнон или пиридабен; (b14) соединение пиридалил или (b16) соединение пиметрозин. Особый интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с цикадкой картофельной, в котором компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Заслуживает внимания применение смеси согласно настоящему изобретению для борьбы с цикадой кукурузной (*Peregrinus maidis*), где один вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например, ацетамиприд, динотефуран, имидаклоприд, нитенпирам, тиаклоприд или тиаметоксам; (b2) соединение, например метомил, оксамил, тиодикарб или триазамат; (b3) соединение, например дельтаметрин, эсфенвалерат, индосакарб или лямбда-цигалотрин; (b4) соединение, например циромазин, гексафлумурон, луфенурон или новалурон; (b5) соединение, например метоксифенозид или тебуфенозид; (b7) соединение, например абамектин; (b8) соединение, например фипронил; (b9) соединение, например феноксикарб, метопрен или пирипроксифен; (b11) соединение, например амитраз; (b12) соединение, например хлорфенапир, гидраметилнон или пиридабен; (b14) соединение пиридалил; (b15) соединение флониамид; (b16) соединение пиметрозин; или (b17) соединение, дизлдрин. Особый интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с цикадой кукурузной, где компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Заслуживает внимания применение смеси согласно данному изобретению для борьбы с тлей хлопковой (*Aphis gossypii*), где один вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например клотианидин, динотефуран, имидаклоприд, нитенпирам, тиаклоприд или тиаметоксам; (b2) соединение, например метомил, оксамил или тиодикарб; (b3) соединение, например индосакарб или лямбда-цигалотрин; (b4) соединение, например бупрофезин, гексафлумурон, луфенурон или новалурон; (b7) соединение, например абамектин или спиносид; (b8) соединение, например фипронил; (b9) соединение, например феноксикарб или метопрен; (b12) соединение, например хлорфенапир или пиридабен; (b13) соединение, например картап; (b15) соединение флониамид; (b16) соединение пиметрозин или (b17) соединение дизлдрин. Особый интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с тлей хлопковой, где компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Заслуживает внимания применение смеси согласно данному изобретению для борьбы с тлей персиковой (*Myzus persicae*), где один вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например ацетамиприд, имидаклоприд, нитенпирам, тиаклоприд или тиаметоксам; (b2) соединение, например метомил или оксамил; (b3) соединение, например индосакарб; (b4) соединение, например луфенурон; (b7) соединение, например спиносид; (b8) соединение, например фипронил; (b9) соединение, например феноксикарб, метопрен или пирипроксифен; (b11) соединение, например амитраз; (b12) соединение, например хлорфенапир или пиридабен; (b15) соединение, флониамид; (b16) соединение пиметрозин или (b17) соединение дизлдрин. Особый интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с тлей персиковой, где компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Заслуживает внимания применение смеси согласно данному изобретению для борьбы с молью капустной (*Plutella xylostella*), где один вариант осуществления изобретения включает применение смеси, в которой компонент (b) представляет собой (b15) соединение, флониамид. Особый интерес представляет другой вариант осуществления изобретения для борьбы с молью капустной, где компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из

двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Борьбу с беспозвоночными вредителями проводят в сельскохозяйственных и несельскохозяйственных областях применения внесением композиции или смеси согласно данному изобретению, в эффективном количестве, в среду обитания вредителей, включая сельскохозяйственный и/или несельскохозяйственный очаг заражения, на область, подлежащую защите, или непосредственно на вредителей, подлежащих уничтожению. Сельскохозяйственные области применения включают защиту полевой культуры от беспозвоночных вредителей обычно путем нанесения композиции или смеси согласно изобретению на семена культуры перед посадкой, на листву, стебли, цветы и/или плоды культурных растений, или на почву или другую среду выращивания перед посадкой культуры или после нее. Несельскохозяйственные области применения относятся к борьбе с беспозвоночными вредителями в областях, отличных от полей культурных растений. Несельскохозяйственные области применения включают борьбу с беспозвоночными вредителями в хранящихся зерне, бобах и других пищевых продуктах, а также в текстильных изделиях, таких как одежда и ковры. Несельскохозяйственные области применения включают также борьбу с беспозвоночными вредителями в декоративных растениях, лесах, дворах, вдоль обочин автомобильных и железных дорог и на дерне, таком как газоны, поля для гольфа и пастбища. Несельскохозяйственные области применения включают также борьбу с беспозвоночными вредителями в домах и других сооружениях, которые могут быть заняты людьми и/или компаниями, фермами, ранчо, зоопарком или другими животными. Несельскохозяйственные области применения включают также борьбу с такими вредителями, как термиты, которые могут повреждать древесину или другие конструкционные материалы, используемые в сооружениях. Несельскохозяйственные области применения включают также защиту здоровья людей и животных посредством борьбы с беспозвоночными вредителями, которые являются паразитами или переносчиками инфекционных болезней. Такие вредители включают, например, клещей, иксодовых клещей, вшей и блох.

Таким образом, настоящее изобретение относится также к способу борьбы с беспозвоночными вредителями в сельскохозяйственных и/или несельскохозяйственных областях применения, включающему контактирование беспозвоночного вредителя или среды его обитания с биологически эффективным количеством смеси, содержащей соединение формулы 1, его N-оксид или соль и по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль), выбранное из группы, включающей (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19). Примеры подходящих смесей или композиций, содержащих соединение формулы 1 и эффективное количество по меньшей мере одного компонента (b), включают гранулированные композиции, где средство борьбы с беспозвоночными вредителями компонента (b) присутствует в той же грануле, что и соединение формулы 1, или в гранулах, отдельных от гранул соединения формулы 1. Заслуживает внимания вариант осуществления изобретения, где компонент (b) представляет собой (b1) соединение, например имидаклоприд или тиаметоксам, или компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

Один вариант способа контакта представляет собой опрыскивание. Альтернативно, гранулированную композицию, содержащую смесь или композицию согласно изобретению, можно наносить на листву растения или на почву. Смеси и композиции согласно настоящему изобретению могут также эффективно доставляться посредством поглощения растением при контактировании растения со смесью или композицией согласно изобретению, содержащей соединение формулы 1 и средство борьбы с беспозвоночными вредителями компонента (b) и внесенной в виде почвенной пропитки жидким препаратом, в виде гранулированного препарата в почву, обработкой ящика питомника или погружением в нее саженцев. Заслуживает внимания композиция согласно настоящему изобретению в форме жидкого препарата для почвенной пропитки. Интерес также представляет способ борьбы с беспозвоночными вредителями, включающий контактирование почвенной среды обитания беспозвоночного вредителя с биологически эффективным количеством смеси согласно настоящему изобретению. Особый интерес представляют такие способы, в которых смесь представляет собой смесь по любому из вариантов 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 38, 39, 40, 44 или 45.

Смеси и композиции согласно данному изобретению эффективны также при местном нанесении на очаг заражения. Другие способы контактирования включают нанесение смеси или композиции изобретения прямым опрыскиванием и опрыскиванием раствором с последствием, воздушным распылением, в виде гелей, покрытием семян, микроинкапсулированием, системным поглощением, в виде приманок, ушных бирок, болюсов, туманов, фумигантов, аэрозолей, дустов и т.п. Одним из вариантов способа контактирования является контактирование гранулы удобрения, стержня или таблетки стабильного размера, содержащих смесь или композицию согласно изобретению. Композиции и смеси согласно изобретению могут быть также импрегнированы в материалы для изготовления устройств для борьбы с беспозвоночными вредителями (например, ловушки для насекомых). Покрытия семян можно наносить на все типы семян, включая семена, из которых будут прорастать растения, генетически модифицированные для вы-

ражения специфических признаков. Типичные примеры включают семена, экспрессирующие белки, токсичные для беспозвоночных вредителей, такие как токсин *Bacillus thuringiensis*, или семена с выраженной стойкостью к действию гербицидов, таких как "Roundup Ready".

Смесь или композицию согласно данному изобретению можно вводить в композицию приманки, которая съедается беспозвоночным вредителем, или использовать внутри устройства, такого как ловушка, установка с приманкой и т.п. Такая композиция приманки может быть представлена в форме гранул, которые включают (а) активные ингредиенты, а именно: соединение формулы 1, его N-оксид или соль; (b) средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль), выбранное из группы, состоящей из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19); (c) один или несколько пищевых продуктов; необязательно (d) аттрактант и необязательно (e) один или несколько увлажнителей. Заслуживают внимания гранулы или композиции приманок, которые включают примерно от 0,001 до 5% активных ингредиентов, примерно от 40 до 99% пищевого продукта и/или аттрактанта и, необязательно, примерно от 0,05 до 10% увлажнителей, и которые эффективны при борьбе с почвенными беспозвоночными вредителями при очень низких дозах применения, в частности, при дозах активного ингредиента, которые являются летальными при съедании вредителем активного ингредиента, а не при прямом контакте с вредителем. Некоторые пищевые продукты могут выполнять функции как источника пищи, так и аттрактанта. Пищевые продукты включают углеводы, белки и липиды. Примерами пищевых продуктов являются овощная мука, сахар, крахмалы, животный жир, растительное масло, дрожжевые экстракты и сухое молоко. Примерами аттрактантов являются душистые вещества и вкусовые вещества, такие как плодовые или растительные экстракты, отдушка или другой животный или растительный компонент, феромоны или другие средства, используемые для привлечения целевого беспозвоночного вредителя. Примерами увлажнителей, т.е. средств, удерживающих влагу, являются гликоли и другие многоатомные спирты, глицерин и сорбит. Интерес представляет композиция приманки (и способ применения такой композиции приманки), используемая для борьбы по меньшей мере с одним беспозвоночным вредителем, выбранным из группы, состоящей из муравьев, термитов и тараканов, в том числе раздельно или в комбинациях. Устройство для борьбы с беспозвоночными вредителями может включать указанную композицию приманки и корпус, приспособленный для такой композиции приманки, где корпус имеет по меньшей мере одно отверстие, размер которого позволяет беспозвоночному вредителю получать доступ к композиции приманки из местоположения вне корпуса, и где корпус дополнительно приспособлен для внесения в очаг потенциальной или выявленной активности беспозвоночного вредителя или вблизи него.

Смеси и композиции согласно данному изобретению можно применять без других адъювантов, но в большинстве применений будут представлять собой препарат, содержащий один или несколько активных ингредиентов с подходящими носителями, разбавителями и поверхностно-активными веществами и, возможно, в сочетании с пищевым продуктом, вид которого зависит от предполагаемого конечного применения. Один способ применения включает опрыскивание водной дисперсией или раствором в рафинированном масле смеси или композиции согласно настоящему изобретению. Зачастую эффективность соединения повышают сочетания с маслами для опрыскивания, масляными концентратами для опрыскивания, поверхностно-активными веществами, адъювантами, другими растворителями и синергистами, такими как бутоксид пиперонила. В несельскохозяйственных областях применения такие спреи можно наносить из емкостей для опрыскивания, таких как канистра, бутылка или другой контейнер, или распылять с помощью насоса или высвобождением его из контейнера, находящегося под давлением, например, аэрозольного баллона под давлением. Такие композиции для опрыскивания могут принимать различные формы, например спреи, туманы, пены, взвеси твердых частиц или дым. Поэтому указанные композиции для опрыскивания могут дополнительно включать пропелленты, пенообразующие агенты и т.п., в зависимости от обстоятельств. Заслуживает внимания композиция для опрыскивания, содержащая смесь или композицию согласно настоящему изобретению и пропеллент. Типичные примеры пропеллентов включают, но не ограничиваются ими, метан, этан, пропан, бутан, изобутан, бутен, пентан, изопентан, неопентан, пентен, гидрофторуглероды, хлорфторуглероды, диметиловый эфир и их смеси. Интерес представляет композиция для опрыскивания (и способ применения такой композиции для опрыскивания из контейнера для опрыскивания), применяемая для борьбы по меньшей мере с одним беспозвоночным вредителем, выбранным из группы, включающей комаров, тлю черную, жигалок осенних, оленьих слепней, оводов лошадей, ос, складчатокрылых ос, шершней, иксодовых клещей, пауков, муравьев, гнус и т.п., в том числе раздельно или в комбинации.

Доза применения, необходимая для эффективной борьбы (т.е. «биологически эффективное количество»), будет зависеть от таких факторов, как вид беспозвоночного, подлежащего уничтожению, жизненного цикла вредителя, стадии жизни, размера вредителя, места его расположения, времени года, культуры-хозяина или животного-хозяина, кормового поведения, брачного поведения, влажности окружающей среды, температуры и т.п. В нормальных условиях дозы применения примерно от 0,01 до 2 кг активных ингредиентов на гектар являются достаточными для борьбы с вредителями в сельскохозяйственных экосистемах, но может быть достаточной такая низкая доза, как 0,0001 кг/га, или может потребоваться такая высокая доза, как 8 кг/га. Для несельскохозяйственных областей применения эффективные

дозы применения будут находиться в интервале примерно от 1,0 до 50 мг/м², но может быть достаточной и такая низкая доза, как 0,1 мг/м², или может потребоваться такая высокая доза, как 150 мг/м². Квалифицированный специалист в данной области может легко определить биологически эффективное количество для достижения желаемого уровня борьбы с беспозвоночными вредителями.

Синергизм был определен как «совместное действие двух компонентов (например, компонента (а) и компонента (b)) в смеси таким образом, что общий эффект больше или является более продолжительным, чем сумма эффектов двух (или более) компонентов, взятых независимо» (см. P.M.L. Tames, *Neth. J. Plant Pathology* 1964, 70, 73-80). Установлено, что смеси, содержащие соединение формулы 1 вместе с другими средствами борьбы с беспозвоночными вредителями, проявляют синергические эффекты в отношении некоторых важных беспозвоночных вредителей.

Наличие синергического действия двух активных ингредиентов устанавливают с помощью уравнения Колби (см. S.R. Colby, "Calculating of the Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", *Weeds*, 1967, 15, 20-22):

$$p = A + B - \left[\frac{A \times B}{100} \right]$$

Используя метод Колби, наличие синергического взаимодействия двух активных ингредиентов устанавливают вычислением сначала активности p смеси, исходя из активностей двух компонентов, применяемых отдельно. Если p меньше, чем экспериментально определенный эффект, имеет место синергизм. Если p равно экспериментально установленному эффекту или превосходит его, взаимодействие между двумя компонентами характеризуется лишь аддитивным эффектом или эффектом антагонизма, соответственно. В уравнении, представленном выше, A представляет собой наблюдаемый результат отдельного применения первого компонента в дозе x , B представляет собой наблюдаемый результат отдельного применения второго компонента в дозе y . Уравнение дает расчетное значение p , т.е. наблюдаемый результат применения смеси компонента A в дозе x с компонентом B в дозе y , если их действие является строго аддитивным и не наблюдается взаимодействия. Для применения уравнения Колби активные ингредиенты смеси испытывают как раздельно, так и в комбинации.

Примеры биологических испытаний

Приведенные ниже тесты демонстрируют эффективность смесей или композиций согласно изобретению для борьбы с конкретными вредителями. Однако защита от вредителей, предоставляемая смесями или композициями согласно изобретению, не ограничивается указанными видами вредителей. Анализ синергизма или антагонизма между смесями или композициями определяли с использованием уравнения Колби. Среднее значение % смертности для испытываемых соединений, применяемых отдельно, вводили в уравнение Колби. Если наблюдаемое среднее значение % смертности превышало « p » (ожидаемый % смертности), то смесь или композиция проявляла синергическое действие. Если наблюдаемое среднее значение % смертности было равно или меньше ожидаемой смертности, смесь или композиция не обладала синергическим действием или обладала антагонистическим действием. В данных тестах соединение 1 представляет собой соединение формулы 1.

Тест А

При оценке борьбы с белокрылкой магнолиевой (*Bemisia argentifolii* Bellows and Perring) контактными и/или системными способами каждый объект испытаний состоит из открытого контейнера с размещенными внутри него 12-14-дневными растениями хлопчатника. Растения предварительно инвазируют, помещая их в изоляторы, зараженные взрослыми особями белокрылки таким образом, что происходит кладка яиц на листья хлопчатника. Затем взрослых особей удаляют с растений с помощью воздушного сопла и объекты испытаний закрывают. Перед опрыскиванием объекты испытаний выдерживают в течение 2-3 дней.

Испытуемые соединения вводят в препарат, используя раствор, содержащий 10% ацетона, 90% воды и 300 м.д. X-77® Spreader Lo-Foam Formula (неионогенное поверхностно-активное вещество, содержащее алкиларилполиоксиэтилен, жирные кислоты, гликоли и изопропанол (Loveland Industries, Inc.)), получая желательную концентрацию в м.д. Приготовленные опытные растворы затем применяют в объеме 1 мл с использованием форсунки SUJ2 со стандартным корпусом 1/8 JJ (Spraying System Co.), расположенным на 1,27 см (0,5 дюйма) выше верхней части каждого объекта испытаний.

Результаты для всех экспериментальных композиций в этих тестах повторяют три раза. После опрыскивания приготовленной опытной композицией каждый объект испытаний оставляют для сушки в течение часа и крышку удаляют. Объекты испытаний выдерживают в течение 13 дней в ростовой камере при 28°C и относительной влажности 50-70%. Каждый объект испытаний обследуют для оценки смертности насекомых с использованием бинокулярного микроскопа; полученные результаты представлены в табл. 2А и 2В.

Таблица 2А

Белокрылка магнолиевая					
Соед. I (м.д.)	Имидаклоприд (м.д.)	Тиаметоксам (м.д.)	Соотношение (b):(a)	% смертности (набл.)	% смертности (вычисл.)
7	-	-	-	58	-
9	-	-	-	69	-
12	-	-	-	72	-
-	10	-	-	1	-
-	22	-	-	2	-
-	48	-	-	25	-
-	-	8,5	-	42	-
-	-	15	-	53	-
-	-	26	-	65	-
7	10	-	1,4:1	24	58
7	22	-	3,1:1	56	59
7	48	-	6,9:1	70	69
9	10	-	1,1:1	38	69
9	22	-	2,4:1	90	70
9	48	-	5,3:1	89	77
12	10	-	1:1:1,2	39	72
12	22	-	1,8:1	66	73
12	48	-	4:1	62	79
7	-	8,5	1,2:1	18	76
7	-	15	2,1:1	65	80
7	-	26	3,7:1	51	85
9	-	8,5	1:1,1	47	82
9	-	15	1,7:1	50	85
9	-	26	3,7:1	93	89
12	-	8,5	1:1,4	69	84
12	-	15	1,3:1	61	87
12	-	26	2,2:1	95	90

Таблица 2В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Белокрылка магнолиевая	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)
Соединение I	7	30	9	53	12	71
Метомил	10	4	100	3	1000	6
Соед. I+метомил	7 + 10	3	9 + 10	51	12 + 10	39
Соед. I+метомил	7 + 100	27	9 + 100	65*	12 + 100	64
Соед. I+метомил	7 + 1000	9	9 + 1000	69*	12 + 1000	48
Амитраз	500	5	1000	0	2000	0
Соед. I+амитраз	7 + 500	39*	9 + 500	58*	12 + 500	89*
Соед. I+амитраз	7 + 1000	34	9 + 1000	30	12 + 1000	47
Соед. I+амитраз	7 + 2000	9	9 + 2000	44	12 + 2000	87*
Тиаметоксам	5	15	15	78	30	92
Соед. I+тиаметоксам	7 + 5	22	9 + 5	53	12 + 5	83*
Соед. I+тиаметоксам	7 + 15	22	9 + 15	100*	12 + 15	100*
Соед. I+тиаметоксам	7 + 30	99*	9 + 30	100*	12 + 30	95
Пиридабен	20	21	30	55	50	73
Соед. I+пиридабен	7 + 20	0	9 + 20	39	12 + 20	65
Соед. I+пиридабен	7 + 30	33	9 + 30	46	12 + 30	69
Соед. I+пиридабен	7 + 50	20	9 + 50	66	12 + 50	73

Флониамид	0,1	2	0,2	2	0,5	2
Соед. 1+флониамид	7 + 0,1	17	9 + 0,1	39	12 + 0,1	44
Соед. 1+флониамид	7 + 0,2	34	9 + 0,2	78*	12 + 0,2	47
Соед. 1+флониамид	7 + 0,5	12	9 + 0,5	31	12 + 0,5	89*
Диэлдрин	10	0	100	0	1000	0
Соед. 1+диэлдрин	7 + 10	9	9 + 10	25	12 + 10	62
Соед. 1+диэлдрин	7 + 100	15	9 + 100	24	12 + 100	87*
Соед. 1+диэлдрин	7 + 1000	15	9 + 1000	64*	12 + 1000	35
Спиносад	100	66	150	69	300	95
Соед. 1+спиносад	7 + 100	66	9 + 100	62	12 + 100	86
Соед. 1+спиносад	7 + 150	70	9 + 150	100*	12 + 150	100*
Соед. 1+спиносад	7 + 300	86	9 + 300	99*	12 + 300	100*
Фипронил	50	1	100	0	1000	13
Соед. 1+фипронил	7 + 50	46*	9 + 50	77*	12 + 50	67
Соед. 1+фипронил	7 + 100	33*	9 + 100	85*	12 + 100	68
Соед. 1+фипронил	7 + 1000	73*	9 + 1000	80*	12 + 1000	98*
Пирипроксифен	10	100	15	100	20	100
Соед. 1+пирипроксифен	7 + 10	100	9 + 10	100	12 + 10	96
Соед. 1+пирипроксифен	7 + 15	100	9 + 15	100	12 + 15	100
Соед. 1+пирипроксифен	7 + 20	100	9 + 20	100	12 + 20	100
Пиметрозин	10	3	100	7	1000	52
Соед. 1+пиметрозин	7 + 10	65*	9 + 10	69*	12 + 10	99*
Соед. 1+пиметрозин	7 + 100	61*	9 + 100	100*	12 + 100	98*
Соед. 1+пиметрозин	7 + 1000	98*	9 + 1000	100*	12 + 1000	90*
Бупрофезин	300	75	500	65	1000	96
Соед. 1+бупрофезин	7 + 300	57	9 + 300	99*	12 + 300	98*
Соед. 1+бупрофезин	7 + 500	93*	9 + 500	97*	12 + 500	96*
Соед. 1+бупрофезин	7 + 1000	99*	9 + 1000	100*	12 + 1000	98*
Хлорфенапир	10	6	100	14	1000	18
Соед. 1+хлорфенапир	7 + 10	62*	9 + 10	83*	12 + 10	100*
Соед. 1+хлорфенапир	7 + 100	61*	9 + 100	100*	12 + 100	96*
Соед. 1+хлорфенапир	7 + 1000	90*	9 + 1000	81*	12 + 1000	97*

Хлорпирифос	500	0	1000	0	2000	0
Соед. 1+хлорпирифос	7 + 500	24	9 + 500	69*	12 + 500	74*
Соед. 1+хлорпирифос	7 + 1000	68*	9 + 1000	54*	12 + 1000	95*
Соед. 1+хлорпирифос	7 + 2000	56*	9 + 2000	85*	12 + 2000	62
Циромазин	10	1	100	2	1000	2
Соед. 1+циромазин	7 + 10	42*	9 + 10	84*	12 + 10	79*
Соед. 1+циромазин	7 + 100	63*	9 + 100	75*	12 + 100	88*
Соед. 1+циромазин	7 + 1000	51*	9 + 1000	66*	12 + 1000	91*
Феноксикарб	2	0	10	0	20	21
Соед. 1+феноксикарб	7 + 2	60*	9 + 2	20	12 + 2	85*
Соед. 1+феноксикарб	7 + 10	64*	9 + 10	52	12 + 10	50
Соед. 1+феноксикарб	7 + 20	64*	9 + 20	56	12 + 20	47
Метопрен	500	11	1000	22	2000	60
Соед. 1+метопрен	7 + 500	45*	9 + 500	77*	12 + 500	87*
Соед. 1+метопрен	7 + 1000	100*	9 + 1000	100*	12 + 1000	100*
Соед. 1+метопрен	7 + 2000	98*	9 + 2000	97*	12 + 2000	99*
Индоксакарб	1	0	3	0	10	0
Соед. 1+индоксакарб	7 + 1	18	9 + 1	12	12 + 1	31
Соед. 1+индоксакарб	7 + 3	2	9 + 3	12	12 + 3	5
Соед. 1+индоксакарб	7 + 10	32*	9 + 10	13	12 + 10	41
Триазамат	0,2	0	0,3	0	0,5	0
Соед. 1+триазамат	7 + 0,2	0	9 + 0,2	51	12 + 0,2	52
Соед. 1+триазамат	7 + 0,3	10	9 + 0,3	30	12 + 0,3	73*
Соед. 1+триазамат	7 + 0,5	1	9 + 0,5	49	12 + 0,5	0
Тиодикарб	100	1	1000	0	3000	6
Соед. 1+тиодикарб	7 + 100	50*	9 + 100	59*	12 + 100	76*
Соед. 1+тиодикарб	7 + 1000	51*	9 + 1000	78*	12 + 1000	88*
Соед. 1+тиодикарб	7 + 3000	42*	9 + 3000	64*	12 + 3000	76*
Тебуфенозид	100	2	1000	6	3000	7
Соед. 1+тебуфенозид	7 + 100	48*	9 + 100	78*	12 + 100	72
Соед. 1+тебуфенозид	7 + 1000	70*	9 + 1000	56	12 + 1000	67
Соед. 1+тебуфенозид	7 + 3000	64*	9 + 3000	58*	12 + 3000	70

Дельтаметрин	30	2	40	0	50	1
Соед. 1+дельтаметрин	7 + 30	27	9 + 30	65*	12 + 30	91*
Соед. 1+дельтаметрин	7 + 40	46*	9 + 40	78*	12 + 40	92*
Соед. 1+дельтаметрин	7 + 50	63*	9 + 50	78*	12 + 50	84*
Оксамил	0,1	2	0,3	0	1	1
Соед. 1+оксамил	7 + 0,1	63*	9 + 0,1	59*	12 + 0,1	48
Соед. 1+оксамил	7 + 0,3	76*	9 + 0,3	67*	12 + 0,3	52
Соед. 1+оксамил	7 + 1	61*	9 + 1	26	12 + 1	83*
Гексафлумурон	10	1	60	0	360	0
Соед. 1+гексафлумурон	7 + 10	37	9 + 10	41	12 + 10	90*
Соед. 1+гексафлумурон	7 + 60	51*	9 + 60	71*	12 + 60	75*
Соед. 1+гексафлумурон	7 + 360	78*	9 + 360	75*	12 + 360	75*
Ацетамиприд	1	3	5	45	20	83
Соед. 1+ацетамиприд	7 + 1	83*	9 + 1	51	12 + 1	98*
Соед. 1+ацетамиприд	7 + 5	81*	9 + 5	85*	12 + 5	94*
Соед. 1+ацетамиприд	7 + 20	92*	9 + 20	94*	12 + 20	100*
Картап	0,1	0	0,2	0	0,5	0
Соед. 1+картап	7 + 0,1	51*	9 + 0,1	61*	12 + 0,1	65
Соед. 1+картап	7 + 0,2	35	9 + 0,2	39	12 + 0,2	80*
Соед. 1+картап	7 + 0,5	69*	9 + 0,5	42	12 + 0,5	55
Эсфенвалерат	50	1	100	0	200	0
Соед. 1+эсфенвалерат	7 + 50	30	9 + 50	37	12 + 50	94*
Соед. 1+эсфенвалерат	7 + 100	49*	9 + 100	78*	12 + 100	82*
Соед. 1+эсфенвалерат	7 + 200	41*	9 + 200	76*	12 + 200	91*
Тиаклоприд	15	40	25	83	35	61
Соед. 1+тиаклоприд	7 + 15	81*	9 + 15	66	12 + 15	97*
Соед. 1+тиаклоприд	7 + 25	89*	9 + 25	75	12 + 25	93
Соед. 1+тиаклоприд	7 + 35	99*	9 + 35	100*	12 + 35	99*
Лямбда-цигалотрин	10	0	50	1	250	100
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	7 + 10	2	9 + 10	42	12 + 10	74*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	7 + 50	61*	9 + 50	59*	12 + 50	46
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	7 + 250	97*	9 + 250	91	12 + 250	94

Гидраметилнон	10	2	100	1	1000	0
Соед. 1+гидраметилнон	7 + 10	27	9 + 10	87*	12 + 10	77*
Соед. 1+гидраметилнон	7 + 100	71*	9 + 100	90*	12 + 100	86*
Соед. 1+гидраметилнон	7 + 1000	51*	9 + 1000	83*	12 + 1000	82*
Метоксифенозид	2	1	10	2	50	1
Соед. 1+метоксифенозид	7 + 2	29	9 + 2	23	12 + 2	61
Соед. 1+метоксифенозид	7 + 10	46*	9 + 10	51	12 + 10	66
Соед. 1+метоксифенозид	7 + 50	40*	9 + 50	56*	12 + 50	68
Нитенпирам	20	53	30	84	40	85
Соед. 1+нитенпирам	7 + 20	51	9 + 20	79*	12 + 20	97*
Соед. 1+нитенпирам	7 + 30	67	9 + 30	90	12 + 30	100*
Соед. 1+нитенпирам	7 + 40	75	9 + 40	84	12 + 40	96
Пиридалил	10	0	25	0	100	0
Соед. 1+пиридалил	7 + 10	62*	9 + 10	74*	12 + 10	95*
Соед. 1+пиридалил	7 + 25	18	9 + 25	81*	12 + 25	88*
Соед. 1+пиридалил	7 + 100	40*	9 + 100	81*	12 + 100	92*
Динотефуран	10	74	25	97	100	100
Соед. 1+динотефуран	7 + 10	83*	9 + 10	85	12 + 10	90
Соед. 1+динотефуран	7 + 25	91	9 + 25	93	12 + 25	99
Соед. 1+динотефуран	7 + 100	100	9 + 100	100	12 + 100	100
Новалурон	2	2	10	0	250	28
Соед. 1+новалурон	7 + 2	92*	9 + 2	86*	12 + 2	99*
Соед. 1+новалурон	7 + 10	47*	9 + 10	88*	12 + 10	98*
Соед. 1+новалурон	7 + 250	86*	9 + 250	86*	12 + 250	98*

Тест В

При оценке борьбы с западным цветочным трипсом (*Frankliniella occidentalis* Pergande) контактным и/или системным способами каждый объект испытаний состоит из небольшого открытого контейнера с размещенными внутри него 5-7-дневными растениями фасоли (var. Soleil).

Приготавливают опытные растворы и опрыскивание производят в 3 повторностях, как описано для теста А. После опрыскивания каждый объект испытаний оставляют для сушки в течение часа, затем в каждый объект добавляют от 22 до 27 взрослых особей трипсов и объекты испытаний накрывают черной экранирующей крышкой. Объекты испытаний выдерживают в течение 7 дней при 25°C и относительной влажности 45-55%. Каждый объект испытаний обследуют визуально, полученные результаты представлены в табл. 3А и 3В.

Таблица 3А

Западные цветочные трипсы					
Соед. I (м.д.)	Имидаклоприд (м.д.)	Тиаметоксам (м.д.)	Соотношение (b):(a)	% смертности (набл.)	% смертности (вычисл.)
0,3	-	-	-	25	-
1,3	-	-	-	55	-
6	-	-	-	72	-
-	11	-	-	20	-
-	77	-	-	37	-
-	561	-	-	90	-
-	-	1	-	33	-
-	-	5,5	-	43	-
-	-	29	-	43	-
0,3	11	-	37:1	13	40
0,3	77	-	257:1	53	53
0,3	561	-	1870:1	97	93
1,3	11	-	8,5:1	40	64
1,3	77	-	59:1	67	72
1,3	561	-	432:1	97	96
6	11	-	1,8:1	77	77
6	77	-	13:1	83	82
6	561	-	94:1	93	97
0,3	-	1	3,3:1	30	50
0,3	-	5,5	18,3:1	53	57
0,3	-	29	97:1	60	57
1,3	-	1	1:1,3	40	70
1,3	-	5,5	4,2:1	30	74
1,3	-	29	22,3:1	33	74
6	-	1	1:6	70	81
6	-	5,5	1:1,1:	57	84
6	-	29	4,8:1	77	84

Таблица 3В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Западный цветочный трипс	доза (м.д.)	% смертности (набл.)	доза (м.д.)	% смертности (набл.)	доза (м.д.)	% смертности (набл.)
Соединение 1	0,3	42	1,5	50	6	61
Метомил	30	60	100	60	300	100
Соед. 1+метомил	0,3 + 30	20	1,5 + 30	60	6 + 30	90*
Соед. 1+метомил	0,3 + 100	90*	1,5 + 100	80	6 + 100	100*
Соед. 1+метомил	0,3 + 300	90	1,5 + 300	90	6 + 300	100
Амитраз	10	40	100	30	1000	20
Соед. 1+амитраз	0,3 + 10	30	1,5 + 10	60	6 + 10	70
Соед. 1+амитраз	0,3 + 100	70*	1,5 + 100	70*	6 + 100	80*
Соед. 1+амитраз	0,3 + 1000	60*	1,5 + 1000	50	6 + 1000	60
Тиаметоксам	5	20	50	80	250	90
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 5	20	1,5 + 5	50	6 + 5	70*
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 70	30	1,5 + 70	80	6 + 70	80
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 250	90	1,5 + 250	90	6 + 250	90
Пиридабен	10	30	80	50	200	60
Соед. 1+пиридабен	0,3 + 10	30	1,5 + 10	40	6 + 10	60
Соед. 1+пиридабен	0,3 + 80	70	1,5 + 80	30	6 + 80	50
Соед. 1+пиридабен	0,3 + 200	70	1,5 + 200	80	6 + 200	70
Флониамид	10	20	100	80	1000	70
Соед. 1+флониамид	0,3 + 10	40	1,5 + 10	70*	6 + 10	70*
Соед. 1+флониамид	0,3 + 100	50	1,5 + 100	70	6 + 100	80
Соед. 1+флониамид	0,3 + 1000	90*	1,5 + 1000	80	6 + 1000	90*
Дизлдрин	10	10	100	20	1000	30
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 10	10	1,5 + 10	20	6 + 10	90*
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 100	10	1,5 + 100	30	6 + 100	90*
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 1000	30	1,5 + 1000	80*	6 + 1000	90*
Спиносад	0,1	20	0,5	60	3	90
Соед. 1+спиносад	0,3 + 0,1	30	1,5 + 0,1	40	6 + 0,1	40
Соед. 1+спиносад	0,3 + 0,5	30	1,5 + 0,5	80	6 + 0,5	50
Соед. 1+спиносад	0,3 + 3	80	1,5 + 3	70	6 + 3	80

Фипронил	0,5	100	2	100	10	100
Соед. 1+фипронил	0,3 + 0,5	100	1,5 + 0,5	100	6 + 0,5	100
Соед. 1+фипронил	0,3 + 2	100	1,5 + 2	100	6 + 2	100
Соед. 1+фипронил	0,3 + 10	100	1,5 + 10	100	6 + 10	100
Пирипроксифен	10	100	100	100	1000	100
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 10	100	1,5 + 10	100	6 + 10	100
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 100	100	1,5 + 100	100	6 + 100	100
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 1000	100	1,5 + 1000	100	6 + 1000	100
Пиметрозин	10	100	100	100	1000	100
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 10	100	1,5 + 10	100	6 + 10	100
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 100	100	1,5 + 100	100	6 + 100	100
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 1000	100	1,5 + 1000	100	6 + 1000	100
Бупрофезин	10	20	100	20	1000	30
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 10	20	1,5 + 10	10	6 + 10	20
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 100	10	1,5 + 100	20	6 + 100	30
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 1000	30	1,5 + 1000	30	6 + 1000	50
Хлорфенапир	5	40	20	70	150	90
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 5	30	1,5 + 5	20	6 + 5	60
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 20	50	1,5 + 20	50	6 + 20	80
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 150	90	1,5 + 150	90	6 + 150	90
Хлорпирифос	10	20	100	10	1000	10
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 10	0	1,5 + 10	20	6 + 10	30
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 100	0	1,5 + 100	20	6 + 100	20
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 1000	90*	1,5 + 1000	70*	6 + 1000	90*
Циромазин	200	70	500	80	1000	70
Соед. 1+циромазин	0,3 + 200	60	1,5 + 200	60	6 + 200	80
Соед. 1+циромазин	0,3 + 500	40	1,5 + 500	80	6 + 500	80
Соед. 1+циромазин	0,3 + 1000	70	1,5 + 1000	70	6 + 1000	70
Феноксикарб	10	40	100	70	1000	60
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 10	60	1,5 + 10	70	6 + 10	80*
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 100	70	1,5 + 100	30	6 + 100	70
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 1000	50	1,5 + 1000	60	6 + 1000	80

Метопрен	10	80	100	60	1000	70
Соед. 1+метопрен	0,3 + 10	60	1,5 + 10	60	6 + 10	70
Соед. 1+метопрен	0,3 + 100	70	1,5 + 100	40	6 + 100	80
Соед. 1+метопрен	0,3 + 1000	70	1,5 + 1000	70	6 + 1000	90*
Индоксакарб	1	50	500	50	3000	50
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 1	50	1,5 + 1	70	6 + 1	90
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 500	50	1,5 + 500	70	6 + 500	90
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 3000	50	1,5 + 3000	80*	6 + 3000	90
Триазамат	10	70	1000	80	3000	90
Соед. 1+триазамат	0,3 + 10	60	1,5 + 10	70	6 + 10	90*
Соед. 1+триазамат	0,3 + 1000	70	1,5 + 1000	60	6 + 1000	80
Соед. 1+триазамат	0,3 + 3000	70	1,5 + 3000	80	6 + 3000	80
Тиодикарб	20	60	200	80	2000	1000
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 20	7	1,5 + 20	7	6 + 20	3
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 200	2	1,5 + 200	3	6 + 200	1
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 2000	0	1,5 + 2000	1	6 + 2000	1
Тебуфенозид	100	70	1000	60	3000	60
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 100	70	1,5 + 100	70	6 + 100	80
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 1000	50	1,5 + 1000	50	6 + 1000	90*
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 3000	50	1,5 + 3000	80	6 + 3000	50
Дельтаметрин	10	70	1000	70	3000	50
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 10	70	1,5 + 10	80	6 + 10	60
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 1000	60	1,5 + 1000	60	6 + 1000	80
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 3000	80*	1,5 + 3000	70	6 + 3000	80
Оксамил	1	30	50	40	500	100
Соед. 1+оксамил	0,3 + 1	30	1,5 + 1	70*	6 + 1	70
Соед. 1+оксамил	0,3 + 50	60	1,5 + 50	60	6 + 50	80*
Соед. 1+оксамил	0,3 + 500	100	1,5 + 500	100	6 + 500	100
Гексафлумурон	10	20	1000	30	3000	60
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 10	50	1,5 + 10	40	6 + 10	50
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 1000	50	1,5 + 1000	60	6 + 1000	70
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 3000	-	1,5 + 3000	-	6 + 3000	70

Ацетамиприд	1	70	100	90	3000	100
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 1	50	1,5 + 1	80	6 + 1	70
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 100	80	1,5 + 100	90	6 + 100	90
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 3000	100	1,5 + 3000	100	6 + 3000	100
Картап	1	40	1000	100	3000	100
Соед. 1+картап	0,3 + 1	100*	1,5 + 1	100*	6 + 1	100*
Соед. 1+картап	0,3 + 1000	100	1,5 + 1000	100	6 + 1000	100
Соед. 1+картап	0,3 + 3000	100	1,5 + 3000	100	6 + 3000	100
Эсфенвалерат	10	20	20	40	30	30
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 10	30	1,5 + 10	40	6 + 10	90*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 20	60	1,5 + 20	50	6 + 20	90*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 30	60*	1,5 + 30	70	6 + 30	80*
Тиаклоприд	1	20	100	30	3000	40
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 1	20	1,5 + 1	30	6 + 1	60
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 100	40	1,5 + 100	70*	6 + 100	-
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 3000	40	1,5 + 3000	60	6 + 3000	70
Лямбда-цигалотрин	10	40	50	40	250	40
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 10	30	1,5 + 10	40	6 + 10	50
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 50	50	1,5 + 50	50	6 + 50	50
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 250	40	1,5 + 250	40	6 + 250	50
Гидраметилнон	10	60	500	50	1000	40
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 10	60	1,5 + 10	70	6 + 10	50
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 500	50	1,5 + 500	40	6 + 500	70
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 1000	5	1,5 + 1000	40	6 + 1000	60
Клотианидин	100	90	500	100	1000	100
Соед. 1+клотианидин	0,3 + 100	100*	1,5 + 100	90	6 + 100	100*
Соед. 1+ клотианидин	0,3 + 500	100	1,5 + 500	100	6 + 500	100
Соед. 1+клотианидин	0,3 + 1000	100	1,5 + 1000	100	6 + 1000	100
Луфенурон	10	90	100	80	500	80
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 10	80	1,5 + 10	90	6 + 10	90
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 100	90*	1,5 + 100	100*	6 + 100	100*
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 500	90*	1,5 + 500	90	6 + 500	100*

Абамектин	1	100	10	100	100	100
Соед. 1+абамектин	0,3 + 1	100	1,5 + 1	100	6 + 1	100
Соед. 1+абамектин	0,3 + 10	100	1,5 + 10	100	6 + 10	100
Соед. 1+абамектин	0,3 + 100	100	1,5 + 100	100	6 + 100	100
Метоксифенозид	10	60	100	60	500	60
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 10	50	1,5 + 10	70	6 + 10	80
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 50	50	1,5 + 50	70	6 + 50	90*
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 500	50	1,5 + 500	80	6 + 500	90*
Нитенпирам	5	20	50	50	500	80
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 5	40	1,5 + 5	40	6 + 5	50
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 50	60	1,5 + 50	70	6 + 50	50
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 500	100*	1,5 + 500	90	6 + 500	100*
Пиридалил	5	30	50	60	500	100
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 5	40	1,5 + 5	30	6 + 5	40
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 50	60	1,5 + 50	60	6 + 50	50
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 500	100	1,5 + 500	90	6 + 500	100
Динотефуран	0,5	50	20	60	100	70
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,5	60	1,5 + 0,5	60	6 + 0,5	90*
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 20	60	1,5 + 20	80	6 + 20	90*
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 100	60	1,5 + 100	80	6 + 100	90*
Новалурон	1	50	100	50	1000	80
Соед. 1+новалурон	0,3 + 1	50	1,5 + 1	40	6 + 1	90*
Соед. 1+новалурон	0,3 + 100	60	1,5 + 100	50	6 + 100	90*
Соед. 1+новалурон	0,3 + 1000	70	1,5 + 1000	80	6 + 1000	90*

Тест С

При оценке борьбы с цикадкой картофельной (*Empoasca fabae* Harris) контактными и/или системными способами каждый объект испытаний состоит из небольшого открытого контейнера с размещенным внутри него 5-6-дневным бобовым растением *Longio* (первые появившиеся листья). Поверх почвы добавляют белый песок и перед нанесением препарата один из первичных листьев надсекают. Приготавливают препараты испытуемых соединений и опрыскивание производят в 3 повторностях, как описано для теста А. После опрыскивания объекты испытаний оставляют для сушки в течение 1 ч и затем инвазируют 5 особями цикадки картофельной (возраста 18-21 дней). На верхнюю часть каждого контейнера помещают черную экранирующую крышку. Объекты испытаний выдерживают в течение 6 дней в ростовой камере при 19-21°C и относительной влажности 50-70%. Каждый объект испытаний затем обследуют для определения смертности насекомых; полученные результаты представлены в табл. 4А и 4В.

Таблица 4А

Цикадка картофельная				
Соединение 1 (м.д.)	Имидаклоприд (м.д.)	Соотношение (b):(a)	% смертности (набл.)	% смертности (вычисл.)
0, 3	0	–	0	–
2, 3	0	–	0	–
18	0	–	100	–
0	0, 4	–	20	–
0	1, 4	–	0	–
0	4, 6	–	20	–
0, 3	0, 4	1, 3:1	13	20
0, 3	1, 4	4, 7:1	13	0
0, 3	4, 6	15:1	47	20
2, 3	0, 4	1:5, 8	33	20
2, 3	1, 4	1:1, 6	33	0
2, 3	4, 6	2:1	47	20
18	0, 4	1:45	27	100
18	1, 4	1:12, 9	27	100
18	4, 6	1:3, 9	33	100

Таблица 4В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Цикадка картофельная	доза (м.д.)	% смертности (набл.)	доза (м.д.)	% смертности (набл.)	доза (м.д.)	% смертности (набл.)
Соединение 1	0,3	26	2,5	36	18	91
Метомил	1	0	2	53	5	100
Соед. 1+метомил	0,3 + 1	20	2,5 + 1	20	18 + 1	100*
Соед. 1+метомил	0,3 + 2	67*	2,5 + 2	80*	18 + 2	93
Соед. 1+метомил	0,3 + 5	73	2,5 + 5	100	18 + 5	100
Амитраз	10	0	100	7	1000	13-
Соед. 1+амитраз	0,3 + 10	7	2,5 + 10	40*	18 + 10	100*
Соед. 1+амитраз	0,3 + 100	7	2,5 + 100	33	18 + 100	100*
Соед. 1+амитраз	0,3 + 1000	7	2,5 + 1000	40	18 + 1000	100*
Тиаметоксам	0,1	80	0,2	100	0,4	100
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 0,1	53	2,5 + 0,1	100*	18 + 0,1	87
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 0,2	100	2,5 + 0,2	93	18 + 0,2	100
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 0,4	100	2,5 + 0,4	100	18 + 0,4	100
Пирдабен	1	0	2,5	13	10	100
Соед. 1+пирдабен	0,3 + 1	7	2,5 + 1	13	18 + 1	100*
Соед. 1+пирдабен	0,3 + 2,5	0	2,5 + 2,5	7	18 + 2,5	100*
Соед. 1+пирдабен	0,3 + 10	87	2,5 + 10	60	18+10	100
Флоникамид	100	100	400	100	1000	40
Соед. 1+флоникамид	0,3 + 100	87	2,5 + 100	93	18 + 100	100
Соед. 1+флоникамид	0,3 + 400	87	2,5 + 400	100	18 + 400	100
Соед. 1+флоникамид	0,3 + 1000	100*	2,5 + 1000	10	18+1000	100*
Дизлдрин	2,5	27	5	100	10	100
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 2,5	33	2,5 + 2,5	100*	18 + 2,5	93
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 5	100	2,5 + 5	100	18 + 5	100
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 10	100	2,5 + 10	100	18+10	100
Спиносад	110	47	30	73	100	80
Соед. 1+спиносад	0,3 + 10	40	2,5 + 10	93*	18+10	100*
Соед. 1+спиносад	0,3 + 30	93*	2,5 + 30	100*	18 + 30	100*
Соед. 1+спиносад	0,3 + 100	100*	2,5 + 100	100*	18+100	100*

Фипронил	0,5	7	1	20	1,5	27
Соед. 1+фипронил	0,3 + 0,5	7	2,5 + 0,5	40	18 + 0,5	100*
Соед. 1+фипронил	0,3+1	13	2,5 + 1	73*	18 + 1	100*
Соед. 1+фипронил	0,3 + 1,5	10	2,5 + 1,5	80*	18 + 1,5	100*
Пирипроксифен	10	13	100	0	1000	7
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 10	13	2,5 + 10	40	18 + 10	100*
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 100	13	2,5 + 100	33	18 + 100	100*
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 1000	27	2,5 + 1000	27	18 + 1000	100*
Пиметрозин	2	0	15	13	200	60
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 2	0	2,5 + 2	20	18 + 2	100*
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 15	27	2,5 + 15	40	18 + 15	100*
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 200	60	2,5 + 200	100*	18 + 200	100*
Бупрофезин	10	20	100	20	1000	0
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 10	0	2,5 + 10	7	18 + 10	87
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 100	0	2,5 + 100	13	18 + 100	100*
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 1000	0	2,5 + 1000	27	18 + 1000	100*
Хлорфенапир	1	73	5	100	20	100
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 1	80	2,5+1	87*	18 + 1	100*
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 5	100	2,5 + 5	100	18 + 5-	100
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 20	87	2,5 + 20	100	18 + 20	100
Хлорпирифос	10	13	100	0	1000	7
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 10	0	2,5 + 10	0	18 + 10	93*
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 100	0	2,5 + 100	7	18 100	100*
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 1000	33*	2,5 + 1000	100*	18 + 1000	100*
Циромазин	10	7	100	0	1000	0
Соед. 1+циромазин	0,3 + 10	0	2,5 + 10	40	18 + 10	100*
Соед. 1+циромазин	0,3 + 100	7	2,5 + 100	20	18 + 100	100*
Соед. 1+циромазин	0,3 + 1000	7	2,5 + 1000	47*	18 + 1000	100*
Феноксикарб	10	0	100	20	1000	0
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 10	7	2,5 + 10	53*	18 + 10	100*
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 100	0	2,5 + 100	40	18 + 100	100*
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 1000	0	2,5 + 1000	27	18 + 1000	100*

Метопрен	10	0	100	0	1000	0
Соед. 1+метопрен	0,3 + 10	7	2,5 + 10	33	18 + 10	100*
Соед. 1+метопрен	0,3 + 100	40*	2,5 + 100	13	18 + 100	100*
Соед. 1+метопрен	0,3 + 1000	13	2,5 + 1000	100*	18 + 1000	100*
Индоксакарб	0,5	33	1	20	2	27
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 0,5	7	2,5 + 0,5	27	18 + 0,5	67
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 1	7	2,5 + 1	33	18 + 1	100*
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 2	7	2,5 + 2	33	18 + 2	100*
Триазамат	0,5	13	1	0	2	7
Соед. 1+триазамат	0,3 + 0,5	0	2,5 + 0,5	7	18 + 0,5	60
Соед. 1+триазамат	0,3 + 1	20	2,5 + 1	7	18 + 1	93*
Соед. 1+триазамат	0,3 + 2	7	2,5 + 2	33	18 + 2	100*
Тиодикарб	0,08	0	0,16	20	0,4	20
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 0,08	10	2,5 + 0,08	87*	18 + 0,08	100*
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 0,16	0	2,5 + 0,16	60	18 + 0,16	100*
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 0,4	20	2,5 + 0,4	27	18 + 0,4	100*
Тебуфенозид	3	40	4	27	5	20
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 3	0	2,5 + 3	20	18 + 3	100*
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 4	27	2,5 + 4	33	18 + 4	100*
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 5	20	2,5 + 5	40	18 + 5	100*
Дельтаметрин	0,1	7	0,2	7	1	60
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 0,1	13	2,5 + 0,1	40	18 + 0,1	87
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 0,2	20	2,5 + 0,2	73*	18 + 0,2	100*
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 1	7	2,5 + 1	100*	18 + 1	100*
Оксамил	0,1	20	2	20	100	100
Соед. 1+оксамил	0,3 + 0,1	0	2,5 + 0,1	13	18 + 0,1	93
Соед. 1+оксамил	0,3 + 2	20	2,5 + 2	27	18 + 2	100*
Соед. 1+оксамил	0,3 + 100	100	2,5 + 100	100	+ 100	100
Гексафлумурон	100	13	1000	13	3000	27
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 100	13	2,5 + 100	27	18 + 100	93*
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 1000	13	2,5 + 1000	27	18 + 1000	100*
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 3000	0	2,5 + 3000	33	18 + 3000	100*

Ацетамиприд	1	27	4	60	12	87
Соед. 1+ацетамиприд	0,3+1	73*	2,5 + 1	7	18 + 1	100*
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 4	67	2,5 + 4	100*	18 + 4	100*
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 12	93*	2,5 + 12	100*	18 + 12	100*
Картап	0,1	20	1	73	10	100
Соед. 1+картап	0,3 + 0,1	20	2,5 + 0,1	20	18 + 0,1	100*
Соед. 1+картап	0,3 + 1	73	2,5 + 1	20	18 + 1	93
Соед. 1+картап	0,3 + 10	100	2,5 + 10	100	18 + 10	100
Эсфенвалерат	0,5	47	1	80	2	27
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 0,5	20	2,5 + 0,5	33	18 + 0,5	100*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 1	33	2,5 + 1	67	18 + 1	93
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 2	33	2,5 + 2	67*	18 + 2	100*
Тиаклоприд	0,2	73	0,5	93	1,5	80
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 0,2	27	2,5 + 0,2	53	18 + 0,2	100*
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 0,5	53	2,5 + 0,5	80	18 + 0,5	80
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 1,5	100*	2,5 + 1,5	100*	18 + 1,5	100*
Лямбда-цигалотрин	0,016	73	0,08	0	0,4	87
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 0,016	27	2,5 + 0,016	73	18 + 0,016	100*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 0,08	0	2,5 + 0,08	67*	18 + 0,08	100*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 0,4	100*	2,5 + 0,4	100*	18 + 0,4	100*
Гидраметилнон	0,01	0	1	27	2	60
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 0,01	47*	2,5 + 0,01	67*	18 + 0,01	73
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 1	13	2,5 + 1	27	18 + 1	100*
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 2	7	2,5 + 2	27	18 + 2	100*
Клотианидин	10	93	100	100	1000	100
Соед. 1+клотианидин	0,3 + 10	93	2,5 + 10	100*	18 + 10	100*
Соед. 1+ клотианидин	0,3 + 100	100	2,5 + 100	100	18 + 100	100
Соед. 1+ клотианидин	0,3 + 1000	100	2,5 + 1000	100	18 + 1000	100
Луфенурон	0,08	40	0,4	53	2	40
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 0,08	60*	2,5 + 0,08	80*	18 + 0,08	100*
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 0,4	53	2,5 + 0,4	73*	18 + 0,4	100*
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 2	47	2,5 + 2	80*	18 + 2	100*

Абамектин	10	47	100	100	1000	100
Соед. 1+абамектин	0,3 + 10	53	2,5 + 10	67*	18 + 10	100*
Соед. 1+абамектин	0,3 + 100	80	2,5 + 100	87	18 + 100	100
Соед. 1+абамектин	0,3 + 1000	100	2,5 + 1000	100	18 + 1000	100
Метоксифенозид	0,08	13	0,4	13	2	20
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 0,08	7	2,5 + 0,08	0	18 + 0,08	100*
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 0,4	20	2,5 + 0,4	40	18 + 0,4	93*
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 2	13	2,5 + 2	40	18 + 2	100*
Нитенпирам	0,3	7	0,4	73	0,5	33
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 0,3	7	2,5 + 0,3	7	18 + 0,3	100*
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 0,4	47	2,5 + 0,4	100*	18 + 0,4	100*
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 0,5	33	2,5 + 0,5	100*	18 + 0,5	100*
Пиридалил	0,5	13	5	13	50	7
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 0,5	7	2,5 + 0,5	13	18 + 0,5	100
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 5	20	2,5 + 5	20	18 + 5	100
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 50	0	2,5 + 50	7	18 + 50	100
Динотефуран	0,02	7	0,08	7	0,4	47
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,02	7	2,5 + 0,02	0	18 + 0,02	100*
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,08	7	2,5 + 0,08	7	18 + 0,08	100*
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,4	100*	2,5 + 0,4	100*	18 + 0,4	100*
Новалурон	250	7	500	7	1000	0
Соед. 1+новалурон	0,3 + 250	13	2,5 + 250	47*	18 + 250	100*
Соед. 1+новалурон	0,3 + 500	27	2,5 + 500	40	18 + 500	100*
Соед. 1+новалурон	0,3 + 1000	27*	2,5 + 1000	67*	18 + 1000	100

Тест D

При оценке борьбы с цикадой кукурузной (*Peregrinus maidis*) контактным и/или системным способами каждый объект испытаний состоит из небольшого открытого цилиндрического контейнера с размещенным внутри него 3-4-дневным растением кукурузы (маиса) (колос). Поверх почвы перед опрыскиванием добавляют белый песок. Приготавливают препараты испытуемых соединений и опрыскивание производят в 3 повторностях, как описано для теста А. После опрыскивания объекты испытаний оставляют для сушки в течение 1 ч и затем инвазируют 10-20 особями цикады кукурузной (18-20-дневные нимфы), высевая их в песок с помощью солевого шейкера. На верхнюю часть каждого контейнера помещают черную экранирующую крышку. Объекты испытаний выдерживают в течение 6 дней в ростовой камере при 19-21°C и относительной влажности 50-70%. Каждый объект испытаний затем обследуют для определения смертности насекомых; полученные результаты представлены в табл. 5А и 5В.

Таблица 5А

Цикада кукурузная				
Соединение 1 (м.д.)	Имдаклоприд (м.д.)	Соотношение (b):(a)	% смертности (набл.)	% смертности (вычисл.)
0,3	0	—	6	—
3	0	—	10	—
30	0	—	100	—
0	0,1	—	27	—
0	0,3	—	37	—
0	1	—	60	—
0,3	0,1	1:3	3	31
0,3	0,3	1:1	100	41
0,3	1	3,3:1	100	62
3	0,1	1:30	6	34
3	0,3	1:10	75	43
3	1	1:3	100	64
30	0,1	1:300	100	100
30	0,3	1:100	100	100
30	1	1:30	100	100

Таблица 5В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Цикада кукурузная	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)
Соединение 1	0,3	15	3	26	30	90
Метомил	0,5	5	1	21	2	19
Соед. 1+метомил	0,3 + 0,5	52*	3 + 0,5	89*	30 + 0,5	100*
Соед. 1+метомил	0,3 + 1	2	3 + 1	100*	30 + 1	100*
Соед. 1+метомил	0,3 + 2	100*	3 + 2	91*	30 + 2	100*
Амитраз	5	6	10	3	50	5
Соед. 1+амитраз	0,3 + 5	6	3 + 5	100*	30 + 5	100*
Соед. 1+амитраз	0,3 + 10	31*	3 + 10	100*	30 + 10	100*
Соед. 1+амитраз	0,3 + 50	3	3 + 50	76*	30 + 50	100*
Тиаметоксам	0,2	100	0,4	100	0,6	100
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 0,2	25	3 + 0,2	70	30 + 0,2	86
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 0,4	100	3 + 0,4	100	30 + 0,4	100
Соед. 1+тиаметоксам	0,3 + 0,6	100	3 + 0,6	100	30 + 0,6	100
Пиридабен	2	10	2,5	2	3	2
Соед. 1+пиридабен	0,3 + 2	3	3 + 2	13	30 + 2	100*
Соед. 1+пиридабен	0,3 + 2,5	16	3 + 2,5	17	30 + 2,5	100*
Соед. 1+пиридабен	0,3 + 3	17	3 + 3	9	30 + 3	100*
Флониамид	2	52	15	42	150	90
Соед. 1+флониамид	0,3 + 2	3	3 + 2	98*	30 + 2	100*
Соед. 1+флониамид	0,3 + 15	46	3 + 15	100*	30 + 15	100*
Соед. 1+флониамид	0,3 + 150	80	3 + 150	100*	30 + 150	100*
Дизлдрин	0,1	37	0,2	57	0,3	71
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 0,1	29	3 + 0,1	71*	30 + 0,1	100*
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 0,2	77*	3 + 0,2	100*	30 + 0,2	100*
Соед. 1+дизлдрин	0,3 + 0,3	74	3 + 0,3	100*	30 + 0,3	100*
Спиносад	5	100	10	100	20	100
Соед. 1+спиносад	0,3 + 5	100	3 + 5	100	30 + 5	100
Соед. 1+спиносад	0,3 + 10	74	3 + 10	100	30 + 10	100
Соед. 1+спиносад	0,3 + 20	100	3 + 20	100	30 + 20	100

Фипронил	0,5	5	1	41	1,5	15
Соед. 1+фипронил	0,3 + 0,5	21	3 + 0,5	56*	30 + 0,5	100*
Соед. 1+фипронил	0,3 + 1	34	3 + 1	38	30 + 1	100*
Соед. 1+фипронил	0,3 + 1,5	66*	3 + 1,5	83*	30 + 1,5	95*
Пирипроксифен	10	0	100	8	1000	12
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 10	2	3 + 10	24	30 + 10	100*
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 100	23*	3 + 100	31	30 + 100	100*
Соед. 1+пирипроксифен	0,3 + 1000	19	3 + 1000	33	30 + 1000	100*
Пиметрозин	2	51	10	29	30	89
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 2	21	3 + 2	63	30 + 2	100*
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 10	31	3 + 10	85*	30 + 10	100*
Соед. 1+пиметрозин	0,3 + 30	27	3 + 30	100*	30 + 30	100*
Бупрофезин	10	96	100	97	1000	98
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 10	84	3 + 10	92	30 + 10	98
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 100	94	3 + 100	93	30 + 100	100
Соед. 1+бупрофезин	0,3 + 1000	94	3 + 1000	92	30 + 1000	100
Хлорфенапир	1,5	31	2,5	15	3,5	11
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 1,5	53*	3 + 1,5	44	30 + 1,5	89
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 2,5	24	3 + 2,5	25	30 + 2,5	100*
Соед. 1+хлорфенапир	0,3 + 3,5	28	3 + 3,5	39*	30 + 3,5	100*
Хлорпирифос	0,1	46	0,2	24	0,3	19
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 0,1	16	3 + 0,1	42	30 + 0,1	89
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 0,2	21	3 + 0,2	43	30 + 0,2	89
Соед. 1+хлорпирифос	0,3 + 0,3	21	3 + 0,3	39	30 + 0,3	71
Циромазин	200	4	500	8	1000	8
Соед. 1+циромазин	0,3 + 200	8	3 + 200	24	30 + 200	71
Соед. 1+циромазин	0,3 + 500	14	3 + 500	16	30 + 500	100*
Соед. 1+циромазин	0,3 + 1000	47*	3 + 1000	11	30 + 1000	100*
Феноксикарб	10	8	100	2	1000	5
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 10	100*	3 + 10	100*	30 + 10	100*
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 100	35*	3 + 100	51*	30 + 100	100*
Соед. 1+феноксикарб	0,3 + 1000	49*	3 + 1000	32*	30 + 1000	100*

Метопрен	15	100	50	65	150	86
Соед. 1+метопрен	0,3 + 15	100	3 + 15	100	30 + 15	100
Соед. 1+метопрен	0,3 + 50	81*	3 + 50	100*	30 + 50	100*
Соед. 1+метопрен	0,3 + 150	75	3 + 150	100*	30 + 150	100*
Индоксакарб	50	3	500	4	3000	18
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 50	10	3 + 50	4	30 + 50	100*
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 500	2	3 + 500	30*	30 + 500	100*
Соед. 1+индоксакарб	0,3 + 3000	4	3 + 3000	6	30 + 3000	100*
Триазамат	50	5	75	94	100	94
Соед. 1+триазамат	0,3 + 50	7	3 + 50	16	30 + 50	100*
Соед. 1+триазамат	0,3 + 75	100*	3 + 500	100*	30 + 500	100*
Соед. 1+триазамат	0,3 + 100	70	3 + 3000	100*	30 + 3000	100*
Тиодикарб	0,08	2	0,16	6	0,4	7
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 0,08	6	3 + 0,08	61*	30 + 0,08	100*
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 0,16	16	3 + 0,16	7	30 + 0,16	100*
Соед. 1+тиодикарб	0,3 + 0,4	2	3 + 0,4	83*	30 + 0,4	100*
Тебуфенозид	100	12	1000	16	3000	12
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 100	17	3 + 100	34	30 + 100	100*
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 1000	7	3 + 1000	100*	30 + 1000	100*
Соед. 1+тебуфенозид	0,3 + 3000	29*	3 + 3000	88*	30 + 3000	100*
Дельтаметрин	0,1	11	0,2	14	0,3	7
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 0,1	10	3 + 0,1	8	30 + 0,1	100*
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 0,2	9	3 + 0,2	100*	30 + 0,2	100*
Соед. 1+дельтаметрин	0,3 + 0,3	14	3 + 0,3	100*	30 + 0,3	100*
Оксамил	0,08	2	0,16	5	0,2	6
Соед. 1+оксамил	0,3 + 0,08	5	3 + 0,08	12	30 + 0,08	100*
Соед. 1+оксамил	0,3 + 0,16	16	3 + 0,16	13	30 + 0,16	100*
Соед. 1+оксамил	0,3 + 0,2	2	3 + 0,2	10	30 + 0,2	100*
Гексафлумурон	100	6	1000	5	3000	4
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 100	12	3 + 100	6	30 + 100	100*
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 1000	17	3 + 1000	6	30 + 1000	100*
Соед. 1+гексафлумурон	0,3 + 3000	6	3 + 3000	10	30 + 3000	100*

Ацетамиприд	0,3	43	0,4	85	0,5	100
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 0,3	82*	3 + 0,3	59*	30 + 0,3	100*
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 0,4	97*	3 + 0,4	100*	30 + 0,4	100*
Соед. 1+ацетамиприд	0,3 + 0,5	100	3 + 0,5	100	30 + 0,5	100
Картап	0,3	100	3	100	30	100
Соед. 1+картап	0,3 + 0,3	100	3 + 0,3	100	30 + 0,3	100
Соед. 1+картап	0,3 + 3	100	3 + 3	100	30 + 3	100
Соед. 1+картап	0,3 + 30	100	3 + 30	100	30 + 30	100
Эсфенвалерат	0,1	7	0,3	6	0,9	6
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 0,1	5	3 + 0,1	6	30 + 0,1	100*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 0,3	6	3 + 0,3	91*	30 + 0,3	100*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,3 + 0,9	5	3 + 0,9	16	30 + 0,9	100*
Тиаклоприд	0,3	6	3	100	30	100
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 0,3	81*	3 + 0,3	100*	30 + 0,3	100*
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 3	100	3 + 3	100	30 + 3	100
Соед. 1+тиаклоприд	0,3 + 30	100	3 + 30	100	30 + 30	100
Лямбда-цигалотрин	0,016	7	0,08	7	0,4	28
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 0,016	10	3 + 0,016	25	30 + 0,016	100*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 0,08	5	3 + 0,08	24	30 + 0,08	100*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,3 + 0,4	100*	3 + 0,4	73*	30 + 0,4	100*
Гидраметилнон	0,01	7	1	1	2	6
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 0,01	7	3 + 0,01	20	30 + 0,01	100*
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 1	6	3 + 1	5	30 + 1	100*
Соед. 1+гидраметилнон	0,3 + 2	2	3 + 2	29	30 + 2	100*
Клотианидин	10	100	100	100	1000	100,
Соед. 1+клотианидин	0,3 + 10	100	3 + 10	100	30 + 10	100
Соед. 1+ клотианидин	0,3 + 100	100	3 + 100	100	30 + 100	100
Соед. 1+ клотианидин	0,3 + 1000	100	3 + 1000	100	30 + 1000	100
Луфенурон	0,08	9	0,4	7	2	7
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 0,08	4	3 + 0,08	8	30 + 0,08	89
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 0,4	7	3 + 0,4	5	30 + 0,4	100*
Соед. 1+луфенурон	0,3 + 2	3	3 + 2	3	30 + 2	100*

Абамектин	1,6	7	8	93	40	100
Соед. 1+абамектин	0,3 + 1,6	2	3 + 1,6	7	30 + 1,6	100*
Соед. 1+абамектин	0,3 + 8	100*	3 + 8	92	30 + 8	100*
Соед. 1+абамектин	0,3 + 40	100	3 + 40	100	30 + 40	100
Метоксифенозид	10	7	100	2	1000	10
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 10	9	3 + 10	6	30 + 10	97
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 100	7	3 + 100	7	30 + 100	100
Соед. 1+метоксифенозид	0,3 + 1000	6	3 + 1000	23	30 + 1000	100
Нитенпирам	0,1	27	0,2	100	0,3	100
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 0,1	100*	3 + 0,1	83*	30 + 0,1	90
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 0,2	100	3 + 0,2	100	30 + 0,2	100
Соед. 1+нитенпирам	0,3 + 0,3	100	3 + 0,3	100	30 + 0,3	100
Пиридалил	10	2	100	6	1000	11
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 10	8	3 + 10	9	30 + 10	100*
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 100	7	3 + 100	14	30 + 100	100*
Соед. 1+пиридалил	0,3 + 1000	5	3 + 1000	16	30 + 1000	100*
Динотефуран	0,02	5	0,08	5	0,4	86
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,02	6	3 + 0,02	4	30 + 0,02	100*
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,08	8	3 + 0,08	68*	30 + 0,08	100*
Соед. 1+динотефуран	0,3 + 0,4	89*	3 + 0,4	100*	30 + 0,4	100*
Новалурон	250	7	500	5	1000	100
Соед. 1+новалурон	0,3 + 250	4	3 + 250	100*	30 + 250	100*
Соед. 1+новалурон	0,3 + 500	3	3 + 500	100*	30 + 500	100*
Соед. 1+новалурон	0,3 + 1000	12	3 + 1000	100	30 + 1000	100

Тест Е

При оценке борьбы с тлей хлопковой (*Aphis gossypii* Glover) контактным и/или системным способами каждый объект испытаний состоит из небольшого открытого контейнера с размещенным внутри него 6-7-дневным растением хлопчатника. Его предварительно инвазируют, размещая на листе испытуемого растения от 30 до 40 особей тли, находящихся на части листа, отрезанного от культурного растения (метод «отрезанного листа»). Личинки перемещаются на испытуемое растение, по мере того как часть листа засыхает. После предварительного инвазирования почву объекта испытаний покрывают слоем песка.

Приготавливают препараты испытуемых соединений и опрыскивание проводят, как описано для теста А. Нанесение повторяют три раза. После опрыскивания препаратами испытуемых соединений каждый объект испытаний оставляют для сушки в течение 1 ч и затем на верхнюю часть каждого контейнера помещают черную экранирующую крышку. Объекты испытаний выдерживают в течение 6 дней в ростовой камере при 19-21°C и относительной влажности 50-70%. Каждый объект испытаний затем обследуют визуально для определения смертности насекомых; полученные результаты представлены в табл. 6А и 6В.

Таблица 6А

Тля хлопковая

Соед. 1 (м.д.)	Имидаклоприд (м.д.)	Тиаметоксам (м.д.)	Соотношение (b):(a)	% смертности (набл.)	% смертности (вычисл.)
0,08	–	–	–	15	–
0,4	–	–	–	18	–
1,8	–	–	–	66	–
–	0,05	–	–	12	–
–	0,3	–	–	10	–
–	2,1	–	–	40	–
–	–	0,5	–	22	–
–	–	0,8	–	83	–
–	–	1	–	91	–
0,08	0,05	–	1:1,6	18	25
0,08	0,3	–	3,8:1	46	23
0,08	2,1	–	26:1	94	49
0,4	0,05	–	1:8	12	28
0,4	0,3	–	1:1,3	37	27
0,4	2,1	–	5,3:1	97	51
1,8	0,05	–	1:36	75	70
1,8	0,3	–	1:6	77	69
1,8	2,1	–	1,2:1	97	80
0,08	–	0,5	6,3:1	56	33
0,08	–	0,8	10:1	84	85
0,08	–	1	12,5:1	93	92
0,4	–	0,5	1,3:1	74	36
0,4	–	0,8	2:1	78	86
0,4	–	1	2,5:1	96	93
1,8	–	0,5	1:3,6	79	73
1,8	–	0,8	1:2,3	97	94
1,8	–	1	1:1,8	100	97

Таблица 6В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Тля хлопковая	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)
Соединение 1	0,1	22	0,5	37	2	76
Метомил	2	11	5	35	15	64
Соед. 1+метомил	0,1 + 2	13	0,5 + 2	12	2 + 2	50
Соед. 1+метомил	0,1 + 5	36	0,5 + 5	39	2 + 5	66
Соед. 1+метомил	0,1 + 15	78*	0,5 + 15	79*	2 + 15	100*
Амитраз	10	20	100	35	1000	29
Соед. 1+амитраз	0,1 + 10	14	0,5 + 10	28	2 + 10	57
Соед. 1+амитраз	0,1 + 100	34	0,5 + 100	55	2 + 100	55
Соед. 1+амитраз	0,1 + 1000	21	0,5 + 1000	50	2 + 1000	92*
Тиаметоксам	0,2	24	0,4	48	0,6	66
Соед. 1+тиаметоксам	0,1 + 0,2	22	0,5 + 0,2	30	2 + 0,2	30
Соед. 1+тиаметоксам	0,1 + 0,4	56	0,5 + 0,4	79*	2 + 0,4	78
Соед. 1+тиаметоксам	0,1 + 0,6	96*	0,5 + 0,6	82*	2 + 0,6	65
Пиридабен	1	11	2	15	10	71
Соед. 1+пиридабен	0,1 + 1	17	0,5 + 1	30	2 + 1	39
Соед. 1+пиридабен	0,1 + 2	22	0,5 + 2	55*	2 + 2	90*
Соед. 1+пиридабен	0,1 + 10	29	0,5 + 10	100*	2 + 10	92
Флониамид	0,2	9	1	46	5	92
Соед. 1+флониамид	0,1 + 0,2	21	0,5 + 0,2	22	2 + 0,2	83*
Соед. 1+флониамид	0,1 + 1	40	0,5 + 1	43	2 + 1	100*
Соед. 1+флониамид	0,1 + 5	93	0,5 + 5	100*	2 + 5	100*
Дизлдрин	1	13	5	26	50	66
Соед. 1+дизлдрин	0,1 + 1	18	0,5 + 1	28	2 + 1	80*
Соед. 1+дизлдрин	0,1 + 5	25	0,5 + 5	33	2 + 5	100*
Соед. 1+дизлдрин	0,1 + 50	77*	0,5 + 50	81*	2 + 50	100*
Спиносад	10	16	100	35	1000	30
Соед. 1+спиносад	0,1 + 10	21	0,5 + 10	47	2 + 10	71
Соед. 1+спиносад	0,1 + 100	20	0,5 + 100	66*	2 + 100	79
Соед. 1+спиносад	0,1 + 1000	18	0,5 + 1000	41	2 + 1000	96*

Фипронил	2	14	4	44	8	69
Соед. 1+фипронил	0,1 + 2	23	0,5 + 2	27	2 + 2	56
Соед. 1+фипронил	0,1 + 4	40	0,5 + 4	80*	2 + 4	97*
Соед. 1+фипронил	0,1 + 8	73	0,5 + 8	85*	2 + 8	100*
Пирипроксифен	10	14	100	28	1000	33
Соед. 1+пирипроксифен	0,1 + 10	19	0,5 + 10	23	2 + 10	46
Соед. 1+пирипроксифен	0,1 + 100	31	0,5 + 100	31	2 + 100	60
Соед. 1+пирипроксифен	0,1 + 1000	22	0,5 + 1000	27	2 + 1000	77
Пиметрозин	0,1	22	0,5	38	2	62
Соед. 1+пиметрозин	0,1 + 0,1	23	0,5 + 0,1	46	2 + 0,1	87*
Соед. 1+пиметрозин	0,1 + 0,5	48	0,5 + 0,5	80*	2 + 0,5	93*
Соед. 1+пиметрозин	0,1 + 2	64	0,5 + 2	100*	2 + 2	100*
Бупрофезин	10	34	100	30	1000	36
Соед. 1+бупрофезин	0,1 + 10	26	0,5 + 10	29	2 + 10	93*
Соед. 1+бупрофезин	0,1 + 100	32	0,5 + 100	44	2 + 100	90*
Соед. 1+бупрофезин	0,1 + 1000	34	0,5 + 1000	41	2 + 1000	100*
Хлорфенапир	1	27	10	57	150	67
Соед. 1+хлорфенапир	0,1 + 1	31	0,5 + 1	35	2 + 1	70
Соед. 1+хлорфенапир	0,1 + 10	21	0,5 + 10	82*	2 + 10	71
Соед. 1+хлорфенапир	0,1 + 150	86*	0,5 + 150	96*	2 + 150	100*
Хлорпирифос	1	26	5	14	50	13
Соед. 1+хлорпирифос	0,1 + 1	16	0,5 + 1	26	2 + 1	59
Соед. 1+хлорпирифос	0,1 + 5	21	0,5 + 5	52*	2 + 5	68
Соед. 1+хлорпирифос	0,1 + 50	20	0,5 + 50	49*	2 + 50	79
Циромазин	10	23	100	34	1000	28
Соед. 1+циромазин	0,1 + 10	25	0,5 + 10	60*	2 + 10	49
Соед. 1+циромазин	0,1 + 100	29	0,5 + 100	34	2 + 100	79
Соед. 1+циромазин	0,1 + 1000	23	0,5 + 1000	41	2 + 1000	60
Феноксикарб	10	16	100	23	1000	34
Соед. 1+феноксикарб	0,1 + 10	29	0,5 + 10	72*	2 + 10	78
Соед. 1+феноксикарб	0,1 + 100	25	0,5 + 100	50	2 + 100	87*
Соед. 1+феноксикарб	0,1 + 1000	60*	0,5 + 1000	72*	2 + 1000	75

Метопрен	10	43	100	53	1000	50
Соед. 1+метопрен	0,1 + 10	50	20 + 10	50	2 + 10	70
Соед. 1+метопрен	0,1 + 100	41	20 + 100	80*	2 + 100	100*
Соед. 1+метопрен	0,1 + 1000	60	0,5 + 1000	90*	2 + 1000	100*
Индоксакарб	10	16	20	28	30	34
Соед. 1+индоксакарб	0,1 + 10	15	0,5 + 10	32	2 + 10	75
Соед. 1+индоксакарб	0,1 + 20	36	0,5 + 20	47	2 + 20	100*
Соед. 1+индоксакарб	0,1 + 30	41	0,5 + 30	37	2 + 30	100*
Триазамат	2	17	20	59	100	100
Соед. 1+триазамат	0,1 + 2	20	0,5 + 2	26	2 + 2	34
Соед. 1+триазамат	0,1 + 20	45	0,5 + 20	25	2 + 20	42
Соед. 1+триазамат	0,1 + 100	100	0,5 + 100	100	2 + 100	100
Тиодикарб	3	49	10	32	30	69
Соед. 1+тиодикарб	0,1 + 3	48	0,5 + 3	51	2 + 3	68
Соед. 1+тиодикарб	0,1 + 10	44	0,5 + 10	61*	2 + 10	72
Соед. 1+тиодикарб	0,1 + 30	58	0,5 + 30	85*	2 + 30	95*
Тебуфенозид	0,5	21	1,5	37	3	22
Соед. 1+тебуфенозид	0,1 + 0,5	26	0,5 + 0,5	30	2 + 0,5	67
Соед. 1+тебуфенозид	0,1 + 1,5	29	0,5 + 1,5	27	2 + 1,5	67
Соед. 1+тебуфенозид	0,1 + 3	15	0,5 + 3	19	2 + 3	79
Дельтаметрин	0,1	52	0,2	39	0,3	88
Соед. 1+дельтаметрин	0,1 + 0,1	34	0,5 + 0,1	27	2 + 0,1	41
Соед. 1+дельтаметрин	0,1 + 0,2	30	0,5 + 0,2	34	2 + 0,2	43
Соед. 1+дельтаметрин	0,1 + 0,3	26	0,5 + 0,3	24	2 + 0,3	97
Оксамил	1	29	10	37	1000	100
Соед. 1+оксамил	0,1 + 1	33	0,5 + 1	44	2 + 1	97*
Соед. 1+оксамил	0,1 + 10	29	0,5 + 10	44	2 + 10	93*
Соед. 1+оксамил	0,1 + 1000	100	0,5 + 1000	100	2 + 1000	100
Гексафлумурон	30	32	1000	30	3000	29
Соед. 1+гексафлумурон	0,1 + 30	59*	0,5 + 30	67*	100 + 30	75
Соед. 1+гексафлумурон	0,1 + 1000	46*	0,5 + 1000	44	100 + 1000	79
Соед. 1+гексафлумурон	0,1 + 3000	34	0,5 + 3000	34	100 + 3000	75

Ацетамиприд	0,02	42	0,08	67	0,4	100
Соед. 1+ацетамиприд	0,1 + 0,02	45	0,5 + 0,02	41	2 + 0,02	74
Соед. 1+ацетамиприд	0,1 + 0,08	56	0,5 + 0,08	45	2 + 0,08	73
Соед. 1+ацетамиприд	0,1 + 0,4	100	0,5 + 0,4	98	2 + 0,4	100
Картап	0,2	29	2	34	200	83
Соед. 1+картап	0,1 + 0,2	52*	0,5 + 0,2	55	2 + 0,2	79
Соед. 1+картап	0,1 + 2	32	0,5 + 2	53	2 + 2	94*
Соед. 1+картап	0,1 + 200	100*	0,5 + 200	80	2 + 200	98*
Эсфенвалерат	0,1	95	0,3	94	1	100
Соед. 1+эсфенвалерат	0,1 + 0,1	58	0,5 + 0,1	64	2 + 0,1	75
Соед. 1+эсфенвалерат	0,1 + 0,3	69	0,5 + 0,3	76	2 + 0,3	100*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,1 + 1	51	0,5 + 1	90	2 + 1	100
Тиаклоприд	0,3	50	1,5	100	6	100
Соед. 1+тиаклоприд	0,1 + 0,3	64*	0,5 + 0,3	84*	2 + 0,3	94*
Соед. 1+тиаклоприд	0,1 + 1,5	96	0,5 + 1,5	100	2 + 1,5	96
Соед. 1+тиаклоприд	0,1 + 6	100	0,5 + 6	100	2 + 6	100
Лямбда-цигалотрин	0,08	22	0,4	81	2	100
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,1 + 0,08	20	0,5 + 0,08	28	2 + 0,08	71
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,1 + 0,4	100*	0,5 + 0,4	78	2 + 0,4	84
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,1 + 2	100	0,5 + 2	100	2 + 2	100
Гидраметилнон	500	21	1000	40	1500	39
Соед. 1+гидраметилнон	+ 500	37	0,5 + 500	39	2 + 500	78
Соед. 1+гидраметилнон	+ 1000	38	0,5 + 1000	36	2 + 1000	68
Соед. 1+гидраметилнон	+ 1500	49	0,5 + 1500	41	2 + 1500	75
Клотнианидин	0,08	75	0,4	91	2	99
Соед. 1+клотнианидин	0,1 + 0,08	92*	0,5 + 0,08	79	2 + 0,08	100*
Соед. 1+ клотнианидин	0,1 + 0,4	77	0,5 + 0,4	89	2 + 0,4	93
Соед. 1+ клотнианидин	0,1 + 2	100*	0,5 + 2	68	2 + 2	100
Луфенурон	0,08	28	0,4	39	2	58
Соед. 1+луфенурон	0,1 + 0,08	43	0,5 + 0,08	26	2 + 0,08	69
Соед. 1+луфенурон	0,1 + 0,4	36	0,5 + 0,4	41	2 + 0,4	91*
Соед. 1+луфенурон	0,1 + 2	38	0,5 + 2	47	2 + 2	95*

Абамектин	0,08	35	0,4	58	2	100
Соед. 1+абамектин	0,1 + 0,08	48	0,5 + 0,08	51	2 + 0,08	63
Соед. 1+абамектин	0,1 + 0,4	73*	0,5 + 0,4	57	2 + 0,4	100*
Соед. 1+абамектин	0,1 + 2	97	0,5 + 2	97	2 + 2	100
Метоксифенозид	5	22	50	20	500	26
Соед. 1+метоксифенозид	0,1 + 5	31	0,5 + 5	17	2 + 5	42
Соед. 1+метоксифенозид	0,1 + 50	24	0,5 + 50	30	2 + 50	57
Соед. 1+метоксифенозид	0,1 + 500	13	0,5 + 500	46	2 + 500	76
Нитенпирам	0,2	29	0,4	49	0,6	71
Соед. 1+нитенпирам	+ 0,2	17	0,5 + 0,2	29	2 + 0,2	51
Соед. 1+нитенпирам	+ 0,4	67*	0,5 + 0,4	58	2 + 0,4	95*
Соед. 1+нитенпирам	+ 0,6	81*	0,5 + 0,6	83*	2 + 0,6	96*
Пиридалил	1	22	1,5	34	2	32
Соед. 1+пиридалил	+ 1	23	0,5 + 1	39	2 + 1	67
Соед. 1+пиридалил	+ 1,5	38	0,5 + 1,5	32	2 + 1,5	95*
Соед. 1+пиридалил	+ 2	19	0,5 + 2	43	2 + 2	88*
Динотефуран	1	31	2	64	5	92
Соед. 1+динотефуран	+ 1	62*	0,5 + 1	49	2 + 1	60
Соед. 1+динотефуран	+ 2	79*	0,5 + 2	68	2 + 2	77
Соед. 1+динотефуран	+ 5	100*	0,5 + 5	89	2 + 5	90
Новалурон	50	28	250	30	1000	29
Соед. 1+новалурон	+ 50	24	0,5 + 50	53	2 + 50	90*
Соед. 1+новалурон	+ 250	25	0,5 + 250	44	2 + 250	100*
Соед. 1+новалурон	+ 1000	39	0,5 + 1000	51	2 + 1000	94*

Тест F

При оценке борьбы с тлей персиковой (*Myzus persicae* Sulzer) контактным и/или системным способами каждый объект испытаний состоит из небольшого открытого контейнера с размещенным внутри него 12-15-дневным растением редиса. Растение предварительно инвазируют, размещая на листе испытуемого растения от 30 до 40 особей тли, находящихся на части листа, отрезанного от культурного растения (метод «отрезанного листа»). Личинки перемещаются на испытуемое растение, по мере того как часть листа засыхает. После предварительного инвазирования почву объекта испытаний покрывают слоем песка.

Приготавливают препараты испытуемых соединений и опрыскивание проводят, как описано для теста А, повторяя три раза. После опрыскивания препаратами испытуемых соединений каждый объект испытаний оставляют для сушки в течение 1 часа и затем на верхнюю часть каждого контейнера помещают черную экранирующую крышку. Объекты испытаний выдерживают в течение 6 дней в ростовой камере при 19-21°C и относительной влажности 50-70%. Каждый объект испытаний затем обследуют визуально для определения смертности насекомых; полученные результаты представлены в табл. 7А и 7В.

Таблица 7А

Тля персиковая зеленая					
Соед. 1 (м.д.)	Имидаклоприд (м.д.)	Тиаметоксам (м.д.)	Соотношение (b):(a)	% смертности (набл.)	% смертности (вычисл.)
0,5	-	-	-	14	-
1,1	-	-	-	22	-
2,1	-	-	-	49	-
-	0,08	-	-	4	-
-	0,15	-	-	12	-
-	0,3	-	-	50	-
-	-	0,2	-	23	-
-	-	0,3	-	23	-
-	-	0,5	-	93	-
0,5	0,08	-	1:6,3	9	17
0,5	0,15	-	1:3,3	37	24
0,5	0,3	-	1:1,7	76	57
1,1	0,08	-	1:13,8	45	26
1,1	0,15	-	1:7,3	86	32
1,1	0,3	-	1:3,7	100	61
2,1	0,08	-	1:2,6	90	51
2,1	0,15	-	1:1,4	98	55
2,1	0,3	-	1:7	92	74
0,5	-	0,2	1:2,5	9	33
0,5	-	0,3	1:1,7	37	33
0,5	-	0,5	1:1	58	94
1,1	-	0,2	1:5,5	25	40
1,1	-	0,3	1:3,7	41	40
1,1	-	0,5	1:2,2	70	95
2,1	-	0,2	1:10,5	18	60
2,1	-	0,3	1:7	77	60
2,1	-	0,5	1:4,2	84	96

Таблица 7В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Тля персиковая зеленая	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)
Соединение I	0,5	21	1	35	2	71
Метомил	50	20	100	61	200	100
Соед. I+метомил	0,5 + 50	40*	1 + 50	37	2 + 50	56
Соед. I+метомил	0,5 + 100	75*	1 + 100	93*	2 + 100	81
Соед. I+метомил	0,5 + 200	100	1 + 200	100	2 + 200	99
Амитраз	10	16	100	12	1000	34
Соед. I+амитраз	0,5 + 10	33	10 + 10	90*	2 + 10	79*
Соед. I+амитраз	0,5 + 100	68*	10 + 100	72*	2 + 100	80*
Соед. I+амитраз	0,5 + 1000	63*	10 + 1000	80*	2 + 1000	88*
Тиаметоксам	0,2	35	0,4	94	0,6	100
Соед. I+тиаметоксам	0,5 + 0,2	58*	1 + 0,2	2	2 + 0,2	18
Соед. I+тиаметоксам	0,5 + 0,4	100*	1 + 0,4	78	2 + 0,4	100*
Соед. I+тиаметоксам	0,5 + 0,6	100	1 + 0,6	100	2 + 0,6	100
Пиридабен	1	100	10	14	60	60
Соед. I+пиридабен	0,5 + 1	36	1 + 1	7	2 + 1	11
Соед. I+пиридабен	0,5 + 10	60*	1 + 10	23	2 + 10	29
Соед. I+пиридабен	0,5 + 60	72*	1 + 60	56	2 + 60	76
Флоникамид	0,1	16	0,2	10	2	33
Соед. I+флоникамид	0,5 + 0,1	24	1 + 0,1	37	2 + 0,1	73
Соед. I+флоникамид	0,5 + 0,2	34*	1 + 0,2	94*	2 + 0,2	78*
Соед. I+флоникамид	0,5 + 2	25	1 + 2	64*	2 + 2	82*
Дизлдрин	10	59	100	43	1000	41
Соед. I+дизлдрин	0,5 + 10	34	1 + 10	30	2 + 10	53
Соед. I+дизлдрин	0,5 + 100	60*	1 + 100	95*	2 + 100	100*
Соед. I+дизлдрин	0,5 + 1000	88*	1 + 1000	100*	2 + 1000	88*
Спиносад	10	25	100	46	1000	59
Соед. I+спиносад	0,5 + 10	27	1 + 10	42	2 + 10	37
Соед. I+спиносад	0,5 + 100	48	1 + 100	85*	2 + 100	100*
Соед. I+спиносад	0,5 + 1000	75*	1 + 1000	68	2 + 1000	100*

Фипронил	2	17	4	31	8	50
Соед. 1+фипронил	0,5 + 2	69*	1 + 2	59*	2 + 2	63
Соед. 1+фипронил	0,5 + 4	72*	1 + 4	74*	2 + 4	98*
Соед. 1+фипронил	0,5 + 8	68*	1 + 8	52	2 + 8	98*
Пирипроксифен	10	23	100	12	1000	26
Соед. 1+пирипроксифен	0,5 + 10	26	1 + 10	60*	2 + 10	77
Соед. 1+пирипроксифен	0,5 + 100	32*	1 + 100	74*	2 + 100	89*
Соед. 1+пирипроксифен	0,5 + 1000	70*	1 + 1000	47	2 + 1000	87*
Пиметрозин	0,1	13	0,5	41	2	79
Соед. 1+пиметрозин	0,5 + 0,1	40*	1 + 0,1	47*	2 + 0,1	90*
Соед. 1+пиметрозин	0,5 + 0,5	62*	1 + 0,5	59	2 + 0,5	100*
Соед. 1+пиметрозин	0,5 + 2	81	1 + 2	95*	2 + 2	100*
Бупрофезин	10	63	100	63	1000	54
Соед. 1+бупрофезин	0,5 + 10	32	1 + 10	36	2 + 10	73
Соед. 1+бупрофезин	0,5 + 100	39	1 + 100	46	2 + 100	88
Соед. 1+бупрофезин	0,5 + 1000	42	1 + 1000	37	2 + 1000	100*
Хлорфенапир	1,5	22	7	36	35	100
Соед. 1+хлорфенапир	0,5 + 1,5	21	1 + 1,5	15	2 + 1,5	100*
Соед. 1+хлорфенапир	0,5 + 7	62*	1 + 7	32	2 + 7	75
Соед. 1+хлорфенапир	0,5 + 35	100	1 + 35	100	2 + 35	100
Хлорпирифос	10	5	100	18	1000	9
Соед. 1+хлорпирифос	0,5 + 10	21	1 + 10	5	2 + 10	70
Соед. 1+хлорпирифос	0,5 + 100	17	1 + 100	9	2 + 100	72
Соед. 1+хлорпирифос	0,5 + 1000	82*	1 + 1000	8	2 + 1000	100*
Циромазин	10	24	100	33	1000	65
Соед. 1+циромазин	0,5 + 10	30	1 + 10	81*	2 + 10	81*
Соед. 1+циромазин	0,5 + 100	19	1 + 100	41	2 + 100	73
Соед. 1+циромазин	0,5 + 1000	77*	1 + 1000	72	2 + 1000	67
Феноксикарб	10	17	100	16	1000	18
Соед. 1+феноксикарб	0,5 + 10	24	1 + 10	37	2 + 10	100*
Соед. 1+феноксикарб	0,5 + 100	29	1 + 100	80*	2 + 100	100*
Соед. 1+феноксикарб	0,5 + 1000	31	1 + 1000	54*	2 + 1000	100*

Метопрен	10	27	100	23	1000	45
Соед. 1+метопрен	0,5 + 10	41	1 + 10	61*	2 + 10	96*
Соед. 1+метопрен	0,5 + 100	46*	1 + 100	64*	2 + 100	98*
Соед. 1+метопрен	0,5 + 1000	64*	1 + 1000	83*	2 + 1000	100*
Индоксакарб	10	9	20	7	30	8
Соед. 1+индоксакарб	0,5 + 10	5	1 + 10	70*	2 + 10	73
Соед. 1+индоксакарб	0,5 + 20	10	1 + 20	46*	2 + 20	76*
Соед. 1+индоксакарб	0,5 + 30	13	1 + 30	27	2 + 30	59
Триазамат	0,1	1	1	2	100	100
Соед. 1+триазамат	0,5 + 0,1	9	1 + 0,1	12	2 + 0,1	39
Соед. 1+триазамат	0,5 + 1	8	1 + 1	24	2 + 1	45
Соед. 1+триазамат	0,5 + 100	100	1 + 100	100	2+100	100
Тиодикарб	20	10	150	17	900	98
Соед. 1+тиодикарб	0,5 + 20	15	1 + 20	56*	2 + 20	66
Соед. 1+тиодикарб	0,5 + 150	26	1 + 150	38	2 + 150	91*
Соед. 1+тиодикарб	0,5 + 900	100*	1 + 900	100*	2 + 900	100*
Тебуфенозид	100	8	1000	7	3000	9
Соед. 1+тебуфенозид	0,5 + 100	13	1 + 100	33	2 + 100	49
Соед. 1+тебуфенозид	0,5 + 1000	20	1 + 1000	44*	2 + 1000	71
Соед. 1+тебуфенозид	0,5 + 3000	7	1 + 3000	14	2 + 3000	24
Дельтаметрин	250	9	300	3	1000	9
Соед. 1+дельтаметрин	0,5 + 250	4	1 + 250	7	2 + 250	25
Соед. 1+дельтаметрин	0,5 + 300	8	1 + 300	3	2 + 300	57
Соед. 1+дельтаметрин	0,5 + 1000	3	1 + 1000	17	2 + 1000	25
Оксамил	40	8	70	18	100	35
Соед. 1+оксамил	0,5 + 40	22	1 + 40	26	2 + 40	83*
Соед. 1+оксамил	0,5 + 70	40*	1 + 70	97*	2 + 70	89*
Соед. 1+оксамил	0,5 + 100	100*	1 + 100	85*	2 + 100	87*
Гексафлумурон	100	8	1000	6	3000	13
Соед. 1+гексафлумурон	0,5 + 100	14	1 + 100	68*	2 + 100	42
Соед. 1+гексафлумурон	0,5 + 1000	25	1 + 1000	35	2 + 1000	78*
Соед. 1+гексафлумурон	0,5 + 3000	20	1 + 3000	15	40 + 3000	68

Ацетамиприд	0,2	27	0,4	52	0,6	46
Соед. 1+ацетамиприд	0,5 + 0,2	19	1 + 0,2	24	2 + 0,2	34
Соед. 1+ацетамиприд	0,5 + 0,4	36	1 + 0,4	50	2 + 0,4	84
Соед. 1+ацетамиприд	0,5 + 0,6	48	1 + 0,6	87*	2 + 0,6	93*
Картап	0,2	11	0,4	26	0,6	17
Соед. 1+картап	0,5 + 0,2	15	1 + 0,2	29	2 + 0,2	48
Соед. 1+картап	0,5 + 0,4	9	1 + 0,4	32	2 + 0,4	69
Соед. 1+картап	0,5 + 0,6	19	1 + 0,6	29	2 + 0,6	69
Эсфенвалерат	50	100	1000	41	3000	23
Соед. 1+эсфенвалерат	0,5 + 50	18	1 + 50	23	2 + 50	67
Соед. 1+эсфенвалерат	0,5 + 1000	26	1 + 1000	55	2 + 1000	87*
Соед. 1+эсфенвалерат	0,5 + 3000	17	1 + 3000	20	2 + 3000	82*
Тиаклоприд	0,2	13	0,3	68	0,4	42
Соед. 1+тиаклоприд	0,5 + 0,2	20	1 + 0,2	21	2 + 0,2	71
Соед. 1+тиаклоприд	0,5 + 0,3	78*	1 + 0,3	88*	2 + 0,3	76
Соед. 1+тиаклоприд	0,5 + 0,4	98*	1 + 0,4	62	2 + 0,4	94*
Лямбда-цигалотрин	0,016	14	0,08	15	0,4	30
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,5 + 0,016	43*	1 + 0,016	9	2 + 0,016	78*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,5 + 0,08	24	1 + 0,08	27	2 + 0,08	85*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,5 + 0,4	12	1 + 0,4	30	2 + 0,4	68
Гидраметилнон	500	18	1000	8	1500	7
Соед. 1+гидраметилнон	0,5 + 500	15	1 + 500	13	2 + 500	27
Соед. 1+гидраметилнон	0,5 + 1000	23	1 + 1000	48*	2 + 1000	70
Соед. 1+гидраметилнон	0,5 + 1500	17	1 + 1500	34	2 + 1500	69
Клотианидин	0,08	100	0,4	100	2	100
Соед. 1+клотианидин	0,5 + 0,08	100	1 + 0,08	100	2 + 0,08	100
Соед. 1+ клотианидин	0,5 + 0,4	100	1 + 0,4	100	2 + 0,4	100
Соед. 1+ клотианидин	0,5 + 2	100	1 + 2	100	2 + 2	100
Луфенурон	50	34	250	15	1000	28
Соед. 1+луфенурон	0,5 + 50	22	1 + 50	70*	2 + 50	69
Соед. 1+луфенурон	0,5 + 250	22	1 + 250	23	2 + 250	73
Соед. 1+луфенурон	0,5 + 1000	29	1 + 1000	43	2 + 1000	100*

Абамектин	0,08	47	0,4	100	2	100
Соед. 1+абамектин	0,5 + 0,08	42	1 + 0,08	75*	2 + 0,08	54
Соед. 1+абамектин	0,5 + 0,4	55	1 + 0,4	100	2 + 0,4	98
Соед. 1+абамектин	0,5 + 2	100	1 + 2	100	2 + 2	100
Метоксифенозид	10	7	100	17	1000	6
Соед. 1+метоксифенозид	0,5 + 10	3	1 + 10	42*	2+10	39
Соед. 1+метоксифенозид	0,5 + 100	4	1 + 100	58*	2 + 100	26
Соед. 1+метоксифенозид	0,5 + 1000	10	1 + 1000	43*	2 + 1000	28
Нитенпирам	0,2	7	0,4	17	0,6	40
Соед. 1+нитенпирам	0,5 + 0,2	9	1 + 0,2	20	2 + 0,2	90*
Соед. 1+нитенпирам	0,5 + 0,4	39*	1 + 0,4	15	2 + 0,4	87*
Соед. 1+нитенпирам	0,5 + 0,6	27	1 + 0,6	70*	2 + 0,6	93*
Пиридалил	1	18	10	8	20	3
Соед. 1+пиридалил	0,5 + 1	8	1 + 1	18	2 + 1	34
Соед. 1+пиридалил	0,5 + 10	12	1 + 10	8	2 + 10	19
Соед. 1+пиридалил	0,5 + 20	8	1 + 20	17	2 + 20	94*
Динотефуран	1	24	2	32	5	61
Соед. 1+динотефуран	0,5 + 1	10	1 + 1	24	2 + 1	56
Соед. 1+динотефуран	0,5 + 2	15	1 + 2	13	2 + 2	32
Соед. 1+динотефуран	0,5 + 5	41	1 + 5	78*	2 + 5	86
Новалурон	250	14	500	24	1000	25
Соед. 1+новалурон	0,5 + 250	30	1 + 250	37	2 + 250	63
Соед. 1+новалурон	0,5 + 500	29	1 + 500	43	2 + 500	46
Соед. 1+новалурон	0,5 + 1000	36	1 + 1000	58*	2 + 1000	73

Тест G

При оценке борьбы с молью капустной (*Plutella xylostella*) растения кочанной капусты (var. Stone-head) выращивают до опытных размеров (28 дней, 3-4 полностью распустившихся листа) в почве для горшечных культур Metromix в горшочках диаметром 10 см, размещенных на алюминиевых подносах. Растения опрыскивают до момента стекания, используя вращающийся опрыскиватель, как описано в тесте I. Приготавливают препараты испытуемых соединений и распыляют на испытуемые растения, как описано для теста I. После сушки в течение 2 ч обработанные листья отрезают и инвазируют одной особью моли на ящик и закрывают. Объекты испытаний ставят на подносы и помещают в ростовую камеру при 25°C и относительной влажности 60% на 4 дня. После этого каждый объект испытаний обследуют визуально для оценки % смертности; результаты представлены в табл. 8А и 8В.

Таблица 8А

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Моль капустная	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)
Соединение 1	0,02	83	0,04	87	0,08	90
Метомил	30	80	40	90	50	80
Соед. 1+метомил	0,02 + 30	80	0,04 + 30	80	0,08 + 30	80
Соед. 1+метомил	0,02 + 40	80	0,04 + 40	80	0,08 + 40	80
Соед. 1+метомил	0,02 + 50	80	0,04 + 50	80	0,08 + 50	80
Амитраз	10	70	100	20	1000	50
Соед. 1+амитраз	0,02 + 10	80	0,04 + 10	70	0,08 + 10	70
Соед. 1+амитраз	0,02 + 100	80	0,04 + 100	70	0,08 + 100	70
Соед. 1+амитраз	0,02 + 1000	80	0,04+1000	70	0,08+1000	80
Тиаметоксам	30	90	40	100	50	100
Соед. 1+тиаметоксам	0,02 + 30	70	0,04 + 30	80	0,08 + 30	90
Соед. 1+тиаметоксам	0,02 + 40	80	0,04 + 40	90	0,08 + 40	100
Соед. 1+тиаметоксам	0,02 + 50	80	0,04 + 50	90	0,08 + 50	100
Пиридабен	100	100	150	80	200	100
Соед. 1+пиридабен	0,02 + 100	80	0,04 + 100	60	0,04 + 100	90
Соед. 1+пиридабен	0,02 + 150	90	0,04 + 150	80	0,04 + 150	100*
Соед. 1+пиридабен	0,02 + 200	90	0,04 + 200	90	0,04 + 200	90
Флониамид	1	0	15	60	1000	30
Соед. 1+флониамид	0,02 + 1	90*	0,04 + 1	70	0,08 + 1	90
Соед. 1+флониамид	0,02 + 15	90	0,04 + 15	90	0,08 + 15	90
Соед. 1+флониамид	0,02 + 1000	90*	0,04+1000	100*	0,08+1000	90
Дизлдрин	2	90	2,5	100	3	100
Соед. 1+дизлдрин	0,02 + 2	90	0,04 + 2	90	0,08 + 2	90
Соед. 1+дизлдрин	0,02 + 2,5	100	0,04 + 2,5	100	0,08 + 2,5	100
Соед. 1+дизлдрин	0,02 + 3	100	0,04 + 3	100	0,08 + 3	100
Спиносад	10	100	100	90	1000	100
Соед. 1+спиносад	0,02 + 10	100	0,04 + 10	100	0,08 + 10	100
Соед. 1+спиносад	0,02 + 100	100*	0,04 + 100	100*	0,08 + 100	100*
Соед. 1+спиносад	0,02 + 1000	100	0,04+1000	100	0,08+1000	100

Таблица 8В

* показывает, что наблюдаемый % смертности выше, чем вычисленный % смертности по уравнению Колби

Моль капустная	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)	доза (м.д.)	% смерт- ности (набл.)
Соединение 1	0,005	86	0,02	87	0,08	94
Фипронил	10	100	100	100	1000	100
Соед. 1+фипронил	0,005+ 10	100	0,02 + 10	100	0,08 + 10	100
Соед. 1+фипронил	0,005 + 100	100	0,02 + 100	100	0,08 + 100	100
Соед. 1+фипронил	0,005+1000	100	0,02+1000	100	0,08+1000	100
Пирипроксифен	40	100	20	100	200	100
Соед. 1+пирипроксифен	0,005 + 2	100	0,02 + 2	100	0,08 + 2	100
Соед. 1+пирипроксифен	0,005 + 20	100	0,02 + 20	100	0,08 + 20	100
Соед. 1+пирипроксифен	0,005 + 200	100	0,02 + 200	100	0,08 + 200	100
Пиметрозин	250	100	1000	100	2000	100
Соед. 1+пиметрозин	0,005 + 250	100	0,02 + 250	100	0,08 + 250	100
Соед. 1+пиметрозин	0,005+1000	100	0,02+1000	100	0,08+1000	100
Соед. 1+пиметрозин	0,005+2000	100	0,02+2000	100	0,08+2000	100
Бупрофезин	10	30	100	20	1000	60
Соед. 1+бупрофезин	0,005 + 10	80	0,02 + 10	80	0,08 + 10	90
Соед. 1+бупрофезин	0,005 + 100	50	0,02 + 100	70	0,08 + 100	100*
Соед. 1+бупрофезин	0,005+1000	20	0,02+1000	50	0,08+1000	100*
Хлорфенапир	1,5	90	2,5	100	7	70
Соед. 1+хлорфенапир	0,005 + 1,5	80	0,02 + 1,5	80	0,08 + 1,5	90
Соед. 1+хлорфенапир	0,005 + 3,5	90	0,02 + 3,5	80	0,08 + 3,5	90
Соед. 1+хлорфенапир	0,005 + 7	90	0,02 + 7	90	0,08 + 7	90
Хлорпирифос	10	80	100	40	1000	50
Соед. 1+хлорпирифос	0,005 + 10	50	0,02 + 10	50	0,08 + 10	90
Соед. 1+хлорпирифос	0,005 + 100	70	0,02 + 100	80	0,08 + 100	90
Соед. 1+хлорпирифос	0,005+1000	90	0,02+1000	90	0,08+1000	80

Циромазин	20	60	40	90	60	80
Соед. 1+циромазин	0,005 + 20	30	0,02 + 20	90	0,08 + 20	100*
Соед. 1+циромазин	0,005 + 40	90	0,02 + 40	60	0,08 + 40	80
Соед. 1+циромазин	0,005 + 60	90	0,02 + 60	90	0,08 + 60	90
Феноксикарб	10	90	100	90	1000	90
Соед. 1+феноксикарб	0,005 + 10	90	0,02 + 10	90	0,08 + 10	90
Соед. 1+феноксикарб	0,005 + 100	80	0,02 + 100	70	0,08 + 100	90
Соед. 1+феноксикарб	0,005+1000	80	0,02+1000	90	0,08+1000	90
Метопрен	10	90	100	100	1000	90
Соед. 1+метопрен	0,005 + 10	90	0,02 + 10	90	0,04 + 10	90
Соед. 1+метопрен	0,005 + 100	70	0,02 + 100	90	0,04 + 100	90
Соед. 1+метопрен	0,005+1000	90	0,02+1000	90	0,04+1000	90
Индоксакарб	0,02	80	0,05	40	0,4	0
Соед. 1+индоксакарб	0,005 + 0,02	70	0,02 + 0,02	80	0,08 + 0,02	90
Соед. 1+индоксакарб	0,005 + 0,05	60	0,02 + 0,05	90	0,08 + 0,05	90
Соед. 1+индоксакарб	0,005 + 0,4	10	0,02 + 0,4	60	0,08 + 0,4	90
Триазамат	250	90	350	60	500	50
Соед. 1+триазамат	0,005 + 250	80	0,02 + 250	60	0,08 + 250	90
Соед. 1+триазамат	0,005 + 350	70	0,02 + 350	80	0,08 + 350	90
Соед. 1+триазамат	0,005 + 500	80	0,02 + 500	90	0,08 + 500	90
Тиодикарб	100	90	1000	90	3000	90
Соед. 1+тиодикарб	0,005 + 100	90	0,02 + 100	90	0,08 + 100	90
Соед. 1+тиодикарб	0,005+1000	90	0,02+1000	90	0,08+1000	90
Соед. 1+тиодикарб	0,005+3000	90	0,02+3000	90	0,08+3000	90
Тебуфенозид	150	90	200	90	300	90
Соед. 1+тебуфенозид	0,005 + 150	70	0,02 + 150	90	0,08 + 150	90
Соед. 1+тебуфенозид	0,005 + 200	40	0,02 + 200	90	0,08 + 200	90
Соед. 1+тебуфенозид	0,005 + 300	80	0,02 + 300	80	0,08 + 300	90
Дельтаметрин	0,1	90	0,3	90	1	90
Соед. 1+дельтаметрин	0,005 + 0,1	80	0,02 + 0,1	90	0,08 + 0,1	90
Соед. 1+дельтаметрин	0,005 + 0,3	60	0,02 + 0,3	70	0,08 + 0,3	90
Соед. 1+дельтаметрин	0,005 + 1	90	0,02 + 1	90	0,08 + 1	80

Оксамил	1	60	10	20	100	30
Соед. 1+оксамил	0,005 + 1	40	0,02 + 1	80	0,08 + 1	80
Соед. 1+оксамил	0,005 + 10	70	0,02 + 10	80	0,08 + 10	90
Соед. 1+оксамил	0,005 + 100	70	0,02 + 100	80	0,08 + 100	100*
Гексафлумурон	0,5	70	1	30	2	70
Соед. 1+гексафлумурон	0,005 + 0,5	20	0,02 + 0,5	70	0,04 + 0,5	90
Соед. 1+гексафлумурон	0,005 + 1	80	0,02 + 1	90*	0,04 + 1	90*
Соед. 1+гексафлумурон	0,005 + 2	70	0,02 + 2	80	0,04 + 2	90
Ацетамиприд	0,3	90	1	80	3	70
Соед. 1+ацетамиприд	0,005 + 0,3	70	0,02 + 0,3	70	0,08 + 0,3	90
Соед. 1+ацетамиприд	0,005 + 1	70	0,02 + 1	60	0,08 + 1	100*
Соед. 1+ацетамиприд	0,005 + 3	70	0,02 + 3	70	0,08 + 3	100*
Картап	100	60	1000	90	3000	90
Соед. 1+картап	0,005 + 100	100*	0,02 + 100	90	0,08 + 100	90
Соед. 1+картап	0,005+1000	90	0,02+1000	100*	0,08+1000	100*
Соед. 1+картап	0,005+3000	90	0,02+3000	90	0,08+3000	100*
Эсфенвалерат	0,01	90	0,05	80	0,2	80
Соед. 1+эсфенвалерат	0,005 + 0,01	70	0,02 + 0,01	70	0,08+0,01	80
Соед. 1+эсфенвалерат	0,005 + 0,05	60	0,02+0,05	60	0,08+0,05	80
Соед. 1+эсфенвалерат	0,005 + 0,2	60	0,02 + 0,2	80	0,08 + 0,2	80
Тиаклоприд	0,1	80	0,3	40	15	90
Соед. 1+тиаклоприд	0,005 + 0,1	70	0,02 + 0,1	60	0,08 + 0,1	80
Соед. 1+тиаклоприд	0,005 + 0,3	40	0,02 + 0,3	60	0,08 + 0,3	80
Соед. 1+тиаклоприд	0,005 + 15	90	0,02 + 15	70	0,08 + 15	90
Лямбда-цигалотрин	0,016	90	0,08	70	0,4	90
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,005+0,016	60	0,02+0,016	60	0,08+0,016	90
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,005 + 0,08	100*	0,02+0,08	90	0,08 + 0,08	100*
Соед. 1+лямбда-цигалотрин	0,005 + 0,4	90	0,02 + 0,4	100*	0,08 + 0,4	100*
Гидраметилнон	0,01	70	0,05	50	0,2	60
Соед. 1+гидраметилнон	0,005 + 0,01	80	0,02+0,01	70	0,08 + 0,01	70
Соед. 1+гидраметилнон	0,005 + 0,05	50	0,02+0,05	40	0,08 + 0,05	100*
Соед. 1+гидраметилнон	0,005 + 0,2	30	0,02 + 0,2	60	0,08 + 0,2	80

Клотиаанидин	0,016	40	0,08	10	0,4	20
Соед. 1+клотиаанидин	0,005+0,016	70	0,02+0,016	50	0,08+0,016	90
Соед. 1+ клотиаанидин	0,005 + 0,08	50	0,02+0,08	70	0,08 + 0,08	100*
Соед. 1+ клотиаанидин	0,005 + 0,4	30	0,02 + 0,4	80	0,08 + 0,4	100*
Луфенурон	0,08	80	0,4	80	2	90
Соед. 1+луфенурон	0,005 + 0,08	60	0,02+0,08	70	0,08 + 0,08	90
Соед. 1+луфенурон	0,005 + 0,4	60	0,02 + 0,4	90	0,08 + 0,4	100
Соед. 1+луфенурон	0,005 + 2	80	0,02 + 2	90	0,08 + 2	100
Абамектин	0,02	90	0,08	90	0,4	100
Соед. 1+абамектин	0,005+0,02	90	0,02+0,02	90	0,08 + 0,02	90
Соед. 1+абамектин	0,005 + 0,08	90	0,02+0,08	90	0,08 + 0,08	90
Соед. 1+абамектин	0,005 + 0,4	90	0,02 + 0,4	90	0,08 + 0,4	90
Метоксифенозид	0,08	90	0,4	90	2	90
Соед. 1+метоксифенозид	0,005 + 0,08	90	0,02+0,08	100*	0,04 + 0,08	90
Соед. 1+метоксифенозид	0,005 + 0,4	90	0,02 + 0,4	100*	0,04 + 0,4	100*
Соед. 1+метоксифенозид	0,005 + 2	100*	0,02 + 2	90	0,04 + 2	90
Нитенпирам	30	90	75	80	150	90
Соед. 1+нитенпирам	0,005 + 30	80	0,02 + 30	90	0,04 + 30	100*
Соед. 1+нитенпирам	0,005 + 75	90	0,02 + 75	100*	0,04 + 75	90
Соед. 1+нитенпирам	0,005 + 150	80	0,02 + 150	100*	0,04 + 150	90
Пиридалил	0,5	90	0,6	100	0,7	100
Соед. 1+пиридалил	0,005 + 0,5	90	0,02 + 0,5	90	0,08 + 0,5	90
Соед. 1+пиридалил	0,005 + 0,6	90	0,02 + 0,6	100	0,08 + 0,6	90
Соед. 1+пиридалил	0,005 + 0,7	100	0,02 + 0,7	100	0,08 + 0,7	100
Динотефуран	1	80	2,5	60	7,5	70
Соед. 1+динотефуран	0,005 + 1	80	0,02 + 1	80	0,08 + 1	100*
Соед. 1+динотефуран	0,005 + 2,5	90	0,02 + 2,5	90	0,08 + 2,5	100*
Соед. 1+динотефуран	0,005 + 7,5	90	0,02 + 7,5	90	0,08 + 7,5	100*

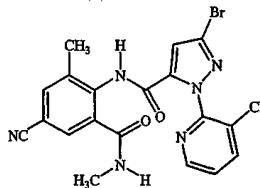
Из табл. 2-8 видно, что смеси и композиции согласно настоящему изобретению демонстрируют борьбу с широко распространенными беспозвоночными вредителями, причем некоторые из них проявляют значительное синергическое действие. Поскольку % смертности не может превышать 100%, неожиданное повышение инсектицидной активности может быть наибольшим только в том случае, когда отдельные компоненты активного ингредиента сами по себе в дозах применения обеспечивают защиту значительно ниже 100%. Синергизм может не быть очевидным при низких дозах применения, когда индивидуальные компоненты активного ингредиента сами по себе обладают незначительной активностью. Однако в некоторых примерах высокая активность наблюдается для комбинаций, в которых индивидуальный активный ингредиент сам по себе при такой же дозе применения по существу не обладает активностью. Тогда синергизм является действительно просто поразительным. Заслуживают внимания смеси соединения формулы 1, в которых компонент (b) выбран из группы, включающей ацетамиприд, динотефуран, имидаклоприд, нитенпирам, тиаклоприд, тиаметоксам, хлорпирифос, метомил, оксамил, тиодикарб, дельтаметрин, эсфенвалерат, индоксакарб, лямбда-цигалотрин, бупрофезин, циромазин, гексафлумурон, луфенурон, новалурон, тебуфенозид, абамектин, спиносад, фипронил, феноксикарб, метопрен, пирипроксифен, амитраз, хлорфенапир, гидраметиллон, пиридабен, картап, пиридалил, флониамид, пиметрозин и диэдрин. Особого внимания заслуживают массовые соотношения компонента (b) и соединения формулы 1 в смесях и композициях согласно настоящему изобретению в интервале от 500:1 до 1:250, причем в одном варианте осуществления изобретения они находятся в интервале от 200:1 до 1:150, в другом - в интервале от 150:1 до 1:50, еще в одном - в интервале от 50:1 до 1:10. Также интерес представляют массовые отношения компонента (b) к соединению формулы 1 в смесях и композициях согласно настоящему изобретению в интервале от 450:1 до 1:300, причем в одном варианте осуществления изобретения они находятся в интервале от 150:1 до 1:100, в другом - в интервале от 30:1 до 1:25, еще в одном - в интервале от 10:1 до 1:10.

Таким образом, настоящее изобретение предоставляет не только улучшенные композиции, но и способы их применения для борьбы с беспозвоночными вредителями, такими как членистоногие вредители как в сельскохозяйственной, так и в несельскохозяйственной областях применения. Композиции согласно настоящему изобретению показывают высокое контролирующее действие в отношении беспозвоночных вредителей; следовательно, их применение в качестве средств борьбы с членистоногими вредителями может снижать стоимость продукции растениеводства и экологическую нагрузку.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Смесь для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающая:

(а) 3-бром-N-[4-циано-2-метил-6-[(метиламино)карбонил]фенил]-1-(3-хлор-2-пиридинил)-1Н-пиразол-5-карбоксамид (формулы 1), его N-оксид или соль



1

и

(b) по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями, выбранное из группы, включающей:

- (b1) неоникотиноиды;
- (b2) ингибиторы холинэстеразы;
- (b3) модуляторы натриевых каналов;
- (b4) ингибиторы синтеза хитина;
- (b5) агонисты и антагонисты экдизона;
- (b6) ингибиторы биосинтеза липидов;
- (b7) макроциклические лактоны;
- (b8) блокаторы ГАМК-регулируемых хлоридных каналов;
- (b9) имитаторы ювенильного гормона;
- (b10) лиганды рианодинового рецептора, отличные от соединения формулы 1;
- (b11) лиганды октопаминового рецептора;
- (b12) ингибиторы митохондриального транспорта электронов;
- (b13) аналоги нерестиоксина;
- (b14) пиридалил;
- (b15) флониамид;
- (b16) пиметрозин;
- (b17) диэldrин;
- (b18) метафлумизон;
- (b19) биологические средства и соли соединений (b1)-(b18).

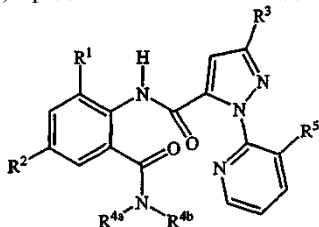
2. Смесь по п.1, где компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b1) неоникотиноидов.

3. Смесь по п.2, где компонент (b) представляет собой имидаклоприд.

4. Смесь по п.2, где компонент (b) представляет собой тиаметоксам.

5. Смесь по п.1, где компонент (b) выбран из ацетамиприда, динотефурана, имидаклоприда, нитенпирама, тиаклоприда, тиаметоксама, хлорпирифоса, метомила, оксамила, тиодикарба, триазамата, дельтаметрина, эсфенвалерата, индоксакарба, лямбда-цигалотрина, бупрофезина, циромазина, гексафлумурина, луфенурина, новалурона, метоксифенозида, тебуфенозида, спиносада, фипронила, феноксикарба, метопрена, пирипроксифена, амитраза, хлорфенапира, гидраметилнона, пиридабена, картапа, пиридадила, флониамида, пиметрозина и диэldrина.

6. Смесь по п.1, где компонент (b) представляет собой соединение формулы I



i

где R¹ представляет собой CH₃, F, Cl или Br;

R² представляет собой F, Cl, Br, I или CF₃;

R³ представляет собой CF₃, Cl, Br или OCH₂CF₃;

R^{4a} представляет собой C₁-C₄алкил;

R^{4b} представляет собой H или CH₃ и

R⁵ представляет собой Cl или Br;

или его приемлемую в области сельского хозяйства соль.

7. Смесь по п.1, где компонент (b) включает по меньшей мере одно средство борьбы с беспозвоночными вредителями (или его соль) из каждой из двух различных групп, выбранных из (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11), (b12), (b13), (b14), (b15), (b16), (b17), (b18) и (b19).

8. Композиция для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающая биологически эффективное количество смеси по любому из пп.1-7 и по меньшей мере один дополнительный компонент, выбранный из группы, включающей поверхностно-активное вещество, твердый разбавитель и жидкий разбавитель, и, необязательно, дополнительно включающая эффективное количество по меньшей мере одного дополнительного биологически активного соединения или средства.

9. Композиция по п.8, где компонент (b) представляет собой соединение, выбранное из (b1) неоникотиноидов, и массовое отношение компонента (b) к соединению формулы 1, его N-оксиду или соли находится в интервале от 50:1 до 1:50.

10. Композиция по п.8, где компонент (b) представляет собой соединение по п.6 и массовое отношение компонента (b) к соединению формулы 1, его N-оксиду или соли находится в интервале от 100:1 до 1:120.

11. Композиция по п.8 в форме жидкого препарата для полива почвы.

12. Способ борьбы с беспозвоночными вредителями, включающий контактирование беспозвоночного вредителя или среды его обитания с биологически эффективным количеством смеси по любому из пп.1-7.

13. Способ по п.12, где среда обитания представляет собой почву и жидкая композиция, включающая смесь, наносится на почву путем полива почвы.

14. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой белокрылку магнолиевую (*Bemisia argentifolii*).

15. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой западный цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*).

16. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой цикадку картофельную (*Empoasca fabae*).

17. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой цикаду кукурузную (*Peregrinus maidis*).

18. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой тлю хлопковую (*Aphis gossypii*).

19. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой тлю персиковую (*Myzus persicae*).

20. Способ по п.12, где беспозвоночный вредитель представляет собой моль капустную (*Plutella lostella*).

21. Композиция спрея, включающая смесь по п.1 и пропеллент.

22. Композиция приманки, включающая смесь по п.1, один или несколько пищевых продуктов, необязательно, аттрактант и, необязательно, увлажнитель.

23. Ловушка для борьбы с беспозвоночными вредителями, включающая композицию приманки по п.22 и корпус, приспособленный для размещения указанной композиции приманки, где корпус имеет по меньшей мере одно отверстие, размер которого позволяет беспозвоночному вредителю проходить через отверстие таким образом, что беспозвоночный вредитель может получать доступ к композиции приманки из местоположения вне корпуса, и где корпус дополнительно приспособлен для размещения в очаге потенциальной или выявленной активности беспозвоночного вредителя или вблизи него.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2
