



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 170 509⁽¹³⁾ C2
(51) МПК⁷ A 01 N 37/06, 61/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

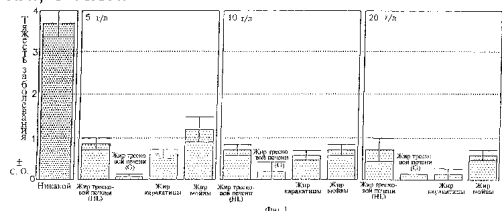
(21), (22) Заявка: 96119267/13, 30.01.1995
(24) Дата начала действия патента: 30.01.1995
(30) Приоритет: 23.02.1994 US 08/200,332
(43) Дата публикации заявки: 27.11.1998
(46) Дата публикации: 20.07.2001
(56) Ссылки: US 3725557, 03.04.1973. US 3728454, 17.04.1973. US 4734432, 29.03.1988. US 4761423, 02.08.1988.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 23.09.1996
(86) Заявка РСТ: US 95/00866 (30.01.1995)
(87) Публикация РСТ: WO 95/22901 (31.08.1995)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская 25, стр.3, ООО "Городиский и Партнеры", Лебедевой Н.Г.

(71) Заявитель:
БАР-ИЛАН ЮНИВЕРСИТИ (IL)
(72) Изобретатель: КОХЕН Йигал (IL)
(73) Патентообладатель:
БАР-ИЛАН ЮНИВЕРСИТИ (IL)
(74) Патентный поверенный:
Лебедева Наталья Георгиевна

(54) ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЫБЬЕГО ЖИРА

(57)
Изобретение относится к защите посадок картофеля или томатов от грибка вида *Phytophthora infestans*. Способ предусматривает нанесение на листву или посадочный материал рыбьего жира. Возможно его использовать в сочетании с сельскохозяйственно приемлемым разбавителем, предпочтительно с солью металла. Рыбий жир наносят в количестве, достаточном, чтобы вызвать локальную и/или систематическую сопротивляемость культуры

к грибковому заболеванию. Способ позволяет защитить растение на 58-91%. 5 з.п. ф-лы, 6 ил., 6 табл.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 170 509** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **A 01 N 37/06, 61/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96119267/13, 30.01.1995
(24) Effective date for property rights: 30.01.1995
(30) Priority: 23.02.1994 US 08/200,332
(43) Application published: 27.11.1998
(46) Date of publication: 20.07.2001
(85) Commencement of national phase: 23.09.1996
(86) PCT application:
US 95/00866 (30.01.1995)
(87) PCT publication:
WO 95/22901 (31.08.1995)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25,
str.3, OOO "Gorodisskij i Partnery",
Lebedevoy N.G.

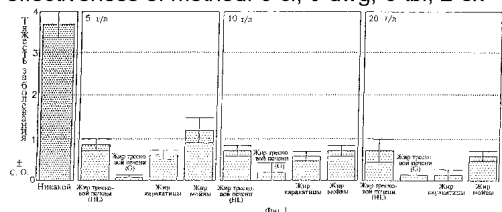
(71) Applicant:
BAR-ILAN JuNIVERSITI (IL)
(72) Inventor: KOKhEN Jigal (IL)
(73) Proprietor:
BAR-ILAN JuNIVERSITI (IL)
(74) Representative:
Lebedeva Natal'ja Georgievna

(54) **PLANT PROTECTION BY FISH OIL USING**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture. SUBSTANCE: invention relates to protection of potato or tomato plantings from fungus of species Phytophthora infestans. Method involves application of fish oil on leaves or planting material. Method can be used in combination with vehicle that is acceptable in agriculture, preferably, with metal salt. Fish oil is applied in the amount providing topical and/or systemic resistance of crop culture

to fungal disease. Method provides to protect plant by 58-91%. EFFECT: enhanced effectiveness of method. 6 cl, 9 dwg, 6 tbl, 2 ex



Изобретение относится к использованию материалов для защиты сельскохозяйственных культур от патогенного заражения.

В частности, настоящее изобретение относится к использованию рыбьих жиров и новых составов, содержащих рыбы жиры, которые при нанесении на культуру защищают эту культуру от грибковых инфекций.

Известны разнообразные материалы, которые защищают растения и усиливают их рост. Например, патент США N 3712803 раскрывает использование водной смеси белковых материалов и лигносульфоната щелочного металла, подвергнутой кислотному гидролизу и последующему окислению, которая при нанесении на растения и деревья в виде распыляемой жидкости или при добавлении в почву в корневой зоне придает морозоустойчивость растениям и деревьям.

Патент США N 2013063 раскрывает использование опрыскивания растения водно-восковой эмульсией, содержащей коллоидную землю, аммониевую соль высыхающей кислоты, например ненасыщенных жирных кислот, таких как получаемые из сои, рыбы или бобов, посредством чего создается проникаемая пленка, защищающая от обезвоживания.

Патент США N 2198991 раскрывает способ защиты живых деревьев и растений от солнечных ожогов, древоточцев и грибковых повреждений путем обработки стволов и ветвей водной эмульсией, содержащей парафин, аммониевую соль высыхающей кислоты, как указано в патенте США N 2013063, коллоидную землю и мелкодисперсный алюминий.

Известно также использование различных масел, включая рыбы жиры, в качестве полезного физического компонента, служащего для оптимизации стабильности защищающих растение суспензий активных ингредиентов. Например, патенты США N 4826863 и 4734432 раскрывают использование различных масел, включая парафиновое, соевое, рыбий жир и минеральные масла, вместе среди прочего с активным ингредиентом, таким как фунгицид или гербицид, с целью обеспечить стабилизированную суспензию защищающего растения вещества.

Патент США N 4761423 раскрывает использование растительного, животного или минерального масла вместе среди прочего с фунгицидом или инсектицидом для образования улучшенного покрытия семян.

Патенты США N 3728454, 3725557 и 3728453 раскрывают использование скипидара (хвойного масла) или рыбьего жира вместе среди прочего с активным ингредиентом, аллоксаном, аллоксантином или диалуровой кислотой, соответственно, для подавления роста поражающих растения бактерий, грибов и других микроорганизмов.

Серьезным ограничением описанных выше рекомендаций является то, что для защиты растений от грибковых заболеваний используются ненатуральные продукты.

В последнее время в литературе появились сообщения, что некоторые ненасыщенные жирные кислоты, которые являются натуральными продуктами, нанесенные снаружи на нижние листья растений картофеля, защищают верхние

листья от угрозы заражения картофельной гнилью (фитофторозом), вызываемой грибом *Phytophthora infestans* (см. Коен и др. "Систематическая сопротивляемость растений картофеля против *Phytophthora infestans*, вызванная ненасыщенными жирными кислотами", "Физиология и молекулярная патология растений", 38, с. 255-263, 1991). Однако в использовании указанных ненасыщенных жирных кислот имеется серьезный недостаток: даже при использовании с нанесением небольших количеств, таких, которые были высокоэффективны в создании защиты, эти кислоты оказались фитотоксичными для листьев картофеля.

По этим и другим причинам существует общепризнанная потребность в эффективных натуральных продуктах, которые можно наносить опрыскиванием на растения для защиты их от грибковых заболеваний, причем эти продукты не должны быть фитотоксичными.

Установлено, что натуральные продукты, рыбы жиры, эффективно защищают сельскохозяйственные культуры от грибковых заболеваний, не будучи фитотоксичными. Это удивительный результат, и механизм эффективной защиты без фитотоксичности труден для понимания. Итак, настоящее изобретение успешно преодолевает недостатки известных аналогов путем использования натурального продукта, который эффективно защищает растения от грибковых заболеваний, не будучи токсичным для указанных растений.

Рыбы жиры, используемые в настоящем изобретении, - это жиры, получаемые из различных рыб и головоногих моллюсков, включая треску, пикшу, мойву, кальмара, акулу, камбалу, менхэдена, сардину, сельдь, сайду, каракатицу, макрель, песчанку, анчоуса, лосося и различных тресковых.

Такие жиры содержат преимущественно насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты от C₁₄ до C₂₂ в форме моно-, ди- и триглицеридов.

Из насыщенных жирных кислот пальмитиновая (16:0) содержится в самых больших количествах (около 15%), миристиновая кислота (14:0) следует за ней (около 5%), а стеариновая кислота (18:0) - самая редкая (около 3%). Рыбы жиры содержат большое разнообразие моно-, ди-, и полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), причем олеиновая кислота (18:1 n 9) - самая распространенная (около 10-30%). Обработанные (очищенные) рыбы жиры содержат меньше олеиновой кислоты и увеличенные доли ПНЖК, особенно линолевой (18:2), эйкозапентаеновой (ЭПК) (20:5 n 3) и докозагексаеновой (ДГК) (22:6 n 3). Другими ненасыщенными жирными кислотами являются вакценовая кислота (18:1 n 7), линоленовая кислота (18:3 n 3), эйкозановая кислота (20:1 n 9), октодекатетраеновая кислота (18:4 n 3), эйкозодиеновая кислота (20:2 n 6), эйкозатриеновая кислота (20:3 n 3), арахидоновая кислота (20:4 n 6), эруковая или брассидиновая кислота (22:1 n 9), докозапентаеновая кислота (22:5 n 3) и докозатетраеновая кислота (22:4 n 6). Общее содержание омега-3-жирных кислот достигает около 70% в некоторых жирах. Два вида

эмульгированного жира фирмы "Ниппон" (Япония) содержат 5% лецитина и 0,05% этоксианолина. Все жиры содержат антиоксиданты, витамин А, витамин D и следы свободных жирных кислот. Антиоксиданты, витамин А и витамин D были испытаны каждый по отдельности и не показали защитного действия против заболеваний.

Изобретение описано здесь только в качестве примера со ссылками на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1 - развитие картофельной гнили на растениях картофеля (культурный сорт "Альфа"), обработанных четырьмя рыбьими жирами. Растения были опрысканы гомогенной смесью жира с водой (0,5, 1 и 2%) по адаксиальной (верхней) поверхности листьев и заражены грибом *Phytophthora infestans* (культура MR-1, 5000 спорангиев на миллилитр) двумя днями позже. Оценки развития заболевания (шкала от 0 до 4) были сделаны через четыре дня после заражения. Горизонтальные черточки представляют стандартные отклонения среднего ($n = 3$).

Фиг. 2 - сравнение рыбьих жиров и растительных масел в защите картофеля (А) и томатов (В) от *Phytophthora infestans*. Растения были опрысканы по верхней поверхности листьев маслом хохоба: маслом из соевых бобов, жиром тресковой печени HL или жиром мойвы (1% в воде) и заражены по обработанным поверхностям грибом (культура MR-1, 5000 спорангиев на 1 мл) через два дня после опрыскивания. Оценки развития заболевания (шкала от 0 до 4) были сделаны через 5 дней после заражения. Горизонтальные черточки представляют стандартное отклонение среднего ($n = 3$).

Фиг. 3 - зависимость от времени действенности рыбьих жиров в борьбе с фитофторозом картофеля (сорт "Альфа"). Жир тресковой печени HL, жир тресковой печени G, жир каракатицы и жир мойвы были нанесены опрыскиванием (0,5, 1 и 2% в воде) на верхнюю поверхность листьев, и растения были заражены по обработанной поверхности грибом *Phytophthora infestans* (культура MR-1, 2500 спорангиев на 1 мл) через 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 дней после опрыскивания. Заболеваемость регистрировалась через четыре дня после заражения ($n = 3$).

Фиг. 4 - зависимость от времени действенности жира тресковой печени HL (0,5 и 1% в воде) в борьбе с фитофторозом, вызванном грибом *Phytophthora infestans* на растения томата (сорт "Флоридская корзинка"). Растения были заражены (2500 спорангиев на 1 мл) через различные указанные на фиг. 4 временные интервалы после опрыскивания рыбьим жиром. И рыбий жир, и возбудитель наносились на адаксиальную (верхнюю) поверхность листьев. Заболеваемость регистрировалась через четыре дня после заражения.

Фиг. 5 - трансламинарная защита необработанных поверхностей листьев картофеля от фитофтороза жиром тресковой печени HL различных концентраций (1, 2 и 4% в воде). Растения опрыскивались рыбьим жиром по верхней поверхности листьев, а затем через различные временные интервалы были заражены грибом *Phytophthora infestans* (культура MR-1, 2500 спорангиев на 1 мл) либо с верхней (А), либо с нижней (В) стороны листьев. Заболеваемость

регистрировалась через четыре дня после заражения.

Фиг. 6 - систематическая защита растений картофеля (сорт "Альфа") жиром тресковой печени HL. Растения были опрысканы двухпроцентным рыбьим жиром по трем нижним листьям и заражены грибом *Phytophthora infestans* (культура MR-1, 2500 спорангиев на 1 мл) четыре дня спустя. Заболеваемость регистрировалась через три дня после заражения. А - средние значения на растение (затененная зона представляет стандартное отклонение среднего ($n = 6$)); В - средние значения на растение (горизонтальные черточки представляют стандартное отклонение среднего ($n = 6$)).

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Предпочтительными рыбьими жирами являются те, которые содержат от приблизительно 1% до приблизительно 40% по весу одной или сочетания нескольких жирных кислот, выбранных из следующего перечня: тетрадеценная, пальмитиновая, линоленовая, линолевая, арахидоновая, эйкозапентаеновая и докозагексаеновая, присутствующих в виде моноглицерида, диглицерида или триглицерида, причем свободные жирные кислоты присутствуют в виде следов. Особенно предпочтительными рыбьими жирами являются те, которые содержат от приблизительно 5% до приблизительно 35% по весу одной или сочетания нескольких жирных кислот, выбранных из следующего перечня: пальмитиновая, линолевая, арахидоновая, эйкозапентаеновая и докозагексаеновая, присутствующих в виде моноглицерида, диглицерида или триглицерида.

Рыбьи жиры будут, как правило, наноситься на поверхность семян, клубней или листьев сельскохозяйственной культуры. При нанесении на листья они будут использоваться до начала заболевания или при первых признаках грибкового поражения. Количество рыбьего жира, которое надо применить, будет достаточным, чтобы вызвать локальную и/или систематическую сопротивляемость культуры для борьбы с грибковым заболеванием, и будет меняться в зависимости от таких факторов, как вид культуры, вид грибка, с которым предстоит бороться, тип обработки (например, обработка семян, обработка клубней, опрыскивание или опыление листьев), состояние культуры и конкретный вид используемого рыбьего жира.

В качестве покрытия клубней или семян приемлемые результаты могут быть достигнуты при применении от 0,1 до 1 кг рыбьего жира на 100 кг клубней или семян.

При нанесении на растение или на очаг заражения рыбий жир будет наноситься на растения или на почву с дозировкой в диапазоне от приблизительно 0,5 до приблизительно 10 кг на 1 га с повторным нанесением по мере необходимости, как правило, через каждые 1-3 недели.

На практике рыбьи жиры будут применяться в смесях, содержащих рыбий жир в сочетании с сельскохозяйственно-приемлемым разбавителем, каковым будет, как правило, вода и/или ацетон. Такие смеси для прямого нанесения на культуру будут, как правило, содержать от приблизительно 0,05 до

приблизительно 10 вес. % рыбьего жира, предпочтительно от приблизительно 0,1 до приблизительно 5 вес. % с повторным нанесением по мере необходимости, как правило, через каждые 1-3 недели.

Примеры

Растения. Большинство экспериментов было проведено на картофеле (*Solanum tuberosum* L.) сорта "Альфа". Некоторые эксперименты были проделаны с сортом "Бинтджи". Растения были выращены из целых клубней в смеси песка, торфа и вермикулита (1: 1: 1 по весу) в оранжерее (18-24°C) и удобрялись дважды в неделю 1% NPK (20:20:20). В каждый горшочек высаживалось по одному клубню (1: 1). Приблизительно через четыре недели после посадки растения, имеющие 3-5 стеблей на горшочек с приблизительно 10 сложными листьями на каждый стебель, были взяты для экспериментов.

Патоген. В основном использовался металаксил-резистентная культура MR-1 грибка *Phytophthora infestans* (Mont.) де Бари. Некоторые эксперименты проводились также с другими израильскими культурами и культурой S-49 из Швейцарии (любезно предоставленной У. Гизи из "Сандоз Агро Ресеч", Базель).

Рыбьи жиры. Семь видов рыбьего жира было получено из Великобритании (фирма "Севен-Сиз", Гулль, Великобритания), девять из Японии ("Ниппон Кемикал Фуд Ко., Лтд.", Хоккайдо, Япония), один из Норвегии ("Ярес", Сандефьорд, Норвегия), два от Б. Ковена ("Национальный институт океанографии", Эйлат, Израиль) и два приобретены в местных магазинах.

Распыляемая жидкость и материал для заражения. Водные гомогенаты рыбьих жиров получались путем гомогенизации рыбьего жира в воде на гомогенизаторе "Кинематика" (Базель, Швейцария), работающем при 27000 об/мин в течение 2 мин. Ацетоновые растворы приготавливались путем растворения рыбьего жира в ацетоне для анализов. Жиры наносились опрыскиванием на адаксиальные (верхние) поверхности листьев растений картофеля или томатов (приблизительно 10 мл на растение) с помощью хроматографического стеклянного распылителя при давлении воздуха 0,05 МПа. Растения, опрыскиваемые водой или ацетоном, служили контролем. Растения помещались в камеру роста при 20°C (12-часовой световой день, 120 мкЭ м⁻²с⁻¹, люминесцентные лампы CW, дополненные светом от ламп накаливания) вплоть до посева грибка.

Свежие спорангии грибка *P. infestans* выращивались в ледяной дважды дистиллированной воде на ломтиках картофельных клубней (сорт "Альфа"), зараженных на неделю раньше и хранившихся при 13°C. Концентрация спорангиев доводилась до 2500 или 5000 на 1 мл, и жидкость напыскивалась на абаксиальную или адаксиальную поверхность листьев растения картофеля (около 15 мл на горшочек). Зараженные растения помещались в "туманную" (влажную) камеру в темноту при 18°C на 20 ч, чтобы обеспечить заражение, а затем переносились в камеру роста при 20°C (не выше) для развития симптомов.

Тяжесть заболевания оценивалась визуально по шкале от 0 до 4 следующим образом: 0 - заболевания нет; 0,05 - один или два поражения на горшок; 0,1 - 3-10 поражений; 0,5 - 11-50 поражений, приблизительно 10% площади листьев занято пораженными участками; 0,75 - приблизительно 15-20% листья поражено; 1, 2 и 3 - приблизительно 25, 50 и 75% площади листьев поражено, соответственно; 4 - растение полностью поражено. В некоторых экспериментах регистрировалось количество поражений и их размер.

I. Локальная защита

Рыбьи жиры напыскивались (в виде водного гомогената) на адаксиальную (верхнюю) поверхность листьев растений картофеля (сорт "Альфа"), которые заражались грибом *P. infestans* по обработанной адаксиальной поверхности листьев двумя днями позже. Результаты, представленные на фиг. 1, показывают, что растения, обработанные рыбьими жирами, были защищены (на 68-99%) от инфекции фитофтороза (картофельной гнили). Защита несколько усиливалась с увеличением концентрации жира от 0,5 до 2%. Жир тресковой печени G был наиболее эффективен, обеспечивая защиту более 95% при всех использованных концентрациях. Растительные масла (из соевых бобов и хохоба) не оказывали заметного действия ни на картофель (фиг. 2А), ни на томат (фиг. 2В). Рыбьи жиры создавали защиту 84-91% на картофеле и 75% на томате (фиг. 2).

Эти же четыре рыбьих жира были аналогично нанесены на растения картофеля, но затем растения подвергались провоцирующему заражению с различными временными интервалами после опрыскивания. Довольно интересно, что жиры имели весьма малую защитную активность при концентрациях и 0,5, и 1, и 2% на растениях, зараженных немедленно после того, как распыляемая жидкость высохла (день 0, приблизительно два часа после опрыскивания). Существенная защита, однако, наблюдалась на растениях, зараженных через один день или позже, вплоть до семи дней после опрыскивания (фиг. 3). Остаточная защитная активность зависела от использованного рыбьего жира и его концентрации. Жир тресковой печени G был наилучшим при концентрациях 0,5 и 1%, жир тресковой печени HL - при 2%, в то время как жир мойвы был наименее эффективен при 0,5 и 1%, жир мойвы был фитотоксичен при 2%. Увеличение концентрации жира повышало защитную действенность жиров тресковой печени и жира каракатицы (фиг. 3). Подобные эксперименты, проведенные с 4% жиром тресковой печени HL, показали степень защиты около 20% на растениях картофеля, зараженных в день 0 и около 90% на растениях, зараженных через 3-10 дней после нанесения жира.

Жир тресковой печени HL в воде защищал также растения томата (сорт "Флоридская корзинка") от фитофтороза таким же образом, как описано для картофеля. Степень защиты зависела от промежутка времени между опрыскиванием и заражением, а также от концентрации жира (фиг. 4).

Ацетоновые растворы жира тресковой печени HL, нанесенные на верхнюю

поверхность листьев растений картофеля за три дня до заражения, обеспечивали степень защиты 67, 80, 88 и 96% при концентрациях (вес/объем) 0,25, 0,5, 1 и 2% соответственно. Жир EPAX GT 5500, нанесенный подобным же образом, обеспечивал степень защиты 93, 93 и 99% при 0,25, 0,5 и 1% соответственно. Он был незначительно фитотоксичен при 1%.

Шестнадцать других рыбьих жиров были испытаны на возможное защитное действие против фитофтороза (картофельной гнили). Все они наносились в виде 1% водных гомогенатов на адаксиальную поверхность листьев растений картофеля (сорта "Альфа" или "Бинтджи") и растений томата (сорта "Бэби" и "Флоридская корзинка") и проверялись заражением *P. infestans* (MR-1 или S-49) через 1, 2 или 3 дня после опрыскивания.

Результаты (табл. 1,1a,1б) отличаются от эксперимента к эксперименту и от жира к жиру. В общем все жиры проявили эффективность в защите растений от фитофтороза. Средние значения степени защиты варьируют в диапазоне от 67 до 91% для разных жиров. Жиры, богатые ЭПК (EPA 28 G от фирмы "Ниппон" и EPAX GT 5500 от фирмы "Ярес") обеспечили самую высокую степень защиты.

Указанные выше рыбы жиры были растворены в ацетоне так, чтобы содержать эквивалент 0,1% ЭПК, и нанесены на адаксиальную поверхность листьев растений картофеля (сорт "Альфа"). Контрольные растения были опрысканы одним ацетоном. Все растения были заражены *P. infestans* MR-1 через два дня после опрыскивания. Уровень заболеваемости был подсчитан через 4, 5 и 7 дней после заражения, и вычислен процент защиты для опрысканных ацетоном растений. Все жиры оказались высокоэффективной защитой против гнили (табл. 2). Наименее эффективными были жиры фирмы "Ниппон" N 4 и N 6, что указывает на то, что ЭПК не единственный ингредиент рыбьего жира, ответственный за защиту.

II. Трансламинарная защита

Растения картофеля были опрысканы рыбьими жирами по адаксиальной (верхней) поверхности и заражены *P. infestans* либо с адаксиальной, либо с абаксиальной (нижней) поверхности. Фиг. 5 представляет данные эксперимента, в котором провоцирующий заражение посев был произведен на сложные листья, отделенные от необработанных растений и от растений, обработанных различными концентрациями жира тресковой печени HL в воде. Обработанные жиром поверхности имели высокую степень защиты (фиг. 5A) от фитофтороза при всех использованных концентрациях (1-4%). Защита преобладала во все дни снятия показателей, кроме дня 0 после опрыскивания (ср. с фиг. 3). Необработанные поверхности листьев были защищены, но в меньшей степени, и максимальная степень защиты наблюдалась у листьев, зараженных через 3 дня после опрыскивания (фиг. 5B). Степень защиты необработанных поверхностей возрастала с увеличением концентрации жира.

Другой эксперимент был выполнен подобным же образом с картофельными листьями) отделенными и зараженными через

разные интервалы времени после опрыскивания. Листья были подвергнуты провоцирующему заражению (2500 спорангиев на 1 мл) по необработанным поверхностям. Процент защиты (по сравнению с необработанными жиром листьями) на листьях, зараженных через 0, 1, 2, 3, 4, 6 и 7 дней после опрыскивания однопроцентным жиром тресковой печени HL в воде, составил 37, 52, 45, 80, 65, 52 и 47%, при 2% - 34, 37, 35, 85, 75, 67 и 57% и при 4% - 39, 55, 77, 95, 90, 75 и 67% соответственно.

Следующие эксперименты были проведены с целыми растениями картофеля. Растения (сорта "Альфа") были опрысканы по верхней поверхности листьев либо жиром тресковой печени HL (1% вес/объем) в воде или ацетоне, либо жиром EPAX GT 5500 (1% вес/объем). Растения были заражены либо по верхней, либо по нижней поверхности листьев через 1 или 5 дней после опрыскивания. Результаты, приведенные в табл. 3, показывают, что верхние обработанные поверхности листьев были надежно защищены (82-99%) против фитофтороза обоими жирами через 1 день после обработки. Заражение, выполненное через 5 дней, снизило почти вдвое действенность жира тресковой печени HL, но лишь незначительно действенность жира EPAX GT 5500. При нанесении в ацетоновом растворе оба жира были менее эффективны (по сравнению с их действенностью в воде) через 1 день, но не через 5 дней после обработки (табл. 3). Нижние необработанные поверхности листьев были защищены до степени 69-85% через 1 день при использовании ацетонового раствора, что менее эффективно по сравнению с водной эмульсией. Через 5 дней после обработки жир тресковой печени HL потерял свою активность, в то время как EPAX GT 5500 сохранил 48-59% защитной активности (табл. 3). Подобные же результаты были получены с растениями картофеля сорта "Бинтджи" (данные не показаны).

III. Систематическая защита

Растения картофеля с одиннадцатью листьями (сорта "Альфа") были опрысканы 2% гомогенатом жира тресковой печени HL по трем нижним листьям и заражены на 4 дня позже. Регистрация заболеваемости проводилась через 3 дня после заражения и представлена на фиг. 6. Листья на растениях, обработанных жиром, были значительно меньше поражены по сравнению с листьями необработанных и зараженных растений (фиг. 6A). Средний процент защиты для всех листьев составил 74% (фиг. 6B). Через 4 дня после заражения тяжесть заболевания достигла значений $3,7 \pm 0,21$ и $1,4 \pm 0,48$ для контрольных и обработанных растений (степень защиты 62%) соответственно.

Во втором эксперименте одно- или двухпроцентные гомогенаты жира тресковой печени HL были нанесены на нижние листья растений картофеля за 5 дней перед заражением. Уровень заболеваемости, определенный через 4 дня после заражения, составил $2,03 \pm 0,81$ для необработанных растений и $0,91 \pm 0,60$ и $0,94 \pm 0,59$ для растений, обработанных одно- и двухпроцентным жиром (степень защиты 55 и 54% соответственно). Другие эксперименты выявили, что нанесение либо жира тресковой печени HL (1%), либо EPAX GT 5500 (1%) на

три нижних листа картофеля снижает число поражений на 4-11 листьях. На контрольных растениях появилось 55 ± 15 поражений против 23 ± 6 и 15 ± 1 на растениях, обработанных тресковым жиром и ЕРАХ соответственно (степень защиты 58 и 73%).

Указано число дней, прошедших между нанесением рыбьего жира и заражением. Изолят культуры MR-1 инокулировали в дозе 5000 и 2500 спорангиев на 1 мл на картофель и томат соответственно. Изоляты S-49 наносились при 7000 спорангиев на 1 мл. Уровень заболеваемости регистрировался через 5 дней после заражения, когда на контрольных растениях (не обработанных рыбьим жиром) были поражены 80-90% листьев.

Растения были заражены изолятом MR-1 при 2500 спорангиев на 1 мл. Контрольные растения, обработанные ацетоном, показали степень поражения листовой 56 $\pm$ 17, 93 $\pm$ 4 и 100 $\pm$ 0% на 4-й, 5-й и 7-й день после заражения, соответственно.

Пример I. Эмульсионный концентрат

25 Весовых частей рыбьего жира, 65 частей ксилола, 10 частей смешанного продукта реакции алкилфенола с ксилолосидом и кальций-додецил-бензолсульфонатом тщательно перемешивали до получения однородного раствора. Полученный в результате эмульсионный концентрат разбавляется водой перед применением.

Другие составы могут включать составы с замедленным высвобождением эмульсии, обычные носители, разбавители и/или добавки. Такие составы могут быть изготовлены обычным способом, например, путем смешивания активного ингредиента с носителем и другими ингредиентами формулы с помощью "Политрона".

Концентрированные формы составов в общем случае содержат приблизительно от 2 до 80%, предпочтительно от приблизительно 5 до 70 весовых процентов рыбьего жира. Предназначенная для нанесения форма состава может, например, содержать от 0,01 до 20% по весу, предпочтительно от 0,01% до 5% по весу рыбьего жира.

В зависимости от обстоятельств составы по этому изобретению могут использоваться в сочетании с солями металлов, например, меди, цинка, марганца или с пестицидами, такими как фунгициды, инсектициды, акарициды, гербициды, или веществами, регулирующими рост растений, с целью усилить их действие или расширить спектр действия.

Пример II. Покрытие для семян или клубней

25 Весовых частей рыбьего жира абсорбируют на носителе, содержащем 15 частей мелкодисперсной двуокиси кремния и 44 части мелкодисперсного каолина, с помощью небольшого количества летучего растворителя, такого как ацетон. Полученному

порошку вначале дают высохнуть, а затем смешивают с 15 частями диалкилфеноксиполи(этиленокси)этанолом, 0,5 части красителя (например, кристаллического фиолетового) и 0,5 части ксантановой смолы. Все это перемешивается и перемалывается на контраплексной мельнице при скорости вращения приблизительно 10000 об/мин до среднего размера частиц менее 20 мкм. Полученная смесь наносится на семена или клубни в виде водной эмульсии или органической суспензии в устройствах, подходящих для этой цели.

Рыбий жир, согласно настоящему изобретению, эффективен в борьбе с разнообразными фитопатогенными грибами, принадлежащими к семействам Oomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes и Fungi imperfecti.

В табл. 4 дан частичный перечень сельскохозяйственных культур, соответствующих заболеваний и организмов, с которыми можно бороться согласно настоящему изобретению.

Поскольку изобретение было описано с ограниченным числом вариантов осуществления, следует учитывать, что возможны многочисленные вариации, модификации и другие варианты применения этого изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ защиты посадок картофеля или томатов от грибка *Phytophthora infestans*, включающий нанесение на листовую растений или посадочный материал (семена, клубни) активного вещества, отличающийся тем, что в качестве активного вещества используют нефитотоксичный рыбий жир в количестве, достаточном для защиты растений.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что рыбий жир наносят в сочетании с приемлемым разбавителем.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что рыбий жир наносят в сочетании с солью металла.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что рыбий жир, полученный из трески, мойвы, кальмара, сардины, сайды или каракатицы.

5. Способ по пп.1 и 4, в котором указанный рыбий жир содержит 1-40% по весу по крайней мере одной кислоты, выбранной из группы, состоящей из тетрадеcanoй кислоты (C14:1), пальмитиновой кислоты (C16:0), пальмитолеиновой кислоты (C16: 1), линолевой кислоты (C18:2), линоленовой кислоты (C18:3), арахидоновой кислоты (C20:4), эйкозапентаеновой кислоты (C20:5) и докозагексаеновой кислоты (C22:6), присутствующих в виде моно-, ди- или триглицеридов.

6. Способ по п.5, в котором указанный рыбий жир содержит 5-35% по весу одной или сочетания пальмитиновой кислоты, линолевой кислоты, арахидоновой кислоты, эйкозапентаеновой кислоты (ЭПК) и докозагексаеновой кислоты в виде моно-, ди- или триглицеридов.

Т а б л и ц а 1

Локальная защитная активность гомогенатов рыбьего жира (1%) в воде против
Phytophthora infestans на картофеле и томате. Степень защиты в %

Рыбий жир. Источник и №	Картофель "Альфа" 1-й день MR-1	Картофель "Альфа" 3-й день MR-1	Картофель "Бинтджи" 2-й день S-49	Томат "Флоридская корзинка" 1-й день MR-1	Томат "Бэби" 2-й день MR-1	Среднее ± стандартное отклонение
"Севен-Сиз", Великобритания						
1	-	58	83	74	69	71±10
2	-	71	70	78	78	74±4
3	-	75	50	90	53	67±19
4	-	67	61	82	76	72±9
5	-	82	67	82	75	77±7
6	-	78	85	89	75	82±6
7	-	82	95	82	81	85±7
"Ниппон" Япония						
1	96	82	-	79	-	86±9
2	89	79	-	83	-	84±5
3	91	83	-	83	-	86±5
4	85	56	-	86	-	76±17
5	95	64	-	72	-	77±16
6	78	69	-	68	-	72±6
7	89	81	-	75	-	82±7
8	Фитотокси чность	Фитотокси чность	-	92	-	-
9	80	94	-	96	-	90±9
"Хелс-Лайф" (HL), Великобритания						
Жир тресковой печени HL	95	-	-	-	-	-
"Ярес", Норвегия						
EPAX GT 5500	-	89	-	93	-	91±3

Таблица 1а
Анализ содержания жирных кислот (в виде триглицеридов) в рыбьем жире, поставка фирмы Ниппон Кемикал Ко. Лтд.

Жир от Ниппона № а)													
Жирная кислота, % площади пиков (ГЖХ)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Жир печени трески HL	Карака- тица	Мойва	ЕРАХ GT 5500
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14:0	5,5	7,5	4,9	3,9	5,0	6,9	8,3	0,4	5,9	5,5	5,3	7,9	0,6
16:0	19,2	17,9	13,5	11,4	16,8	16,1	19,5	1,8	8,8	14,9	18,2	15,8	2,7
16:1	4,7	8,2	8,5	8,5	4,2	8,0	9,2	-	9,2	5,8	5,9	8,3	3,7
18:0	1,9	3,2	2,4	2,1	1,7	2,3	3,2	-	1,1	2,5	2,5	2,0	-
18:1 n. 9	13,3	10,6	15,2	17,9	12,1	9,3	10,5	2,1	7,7	21,7	14,5	6,4	8,0
18:1 n. 7	4,1	4,1	6,0	7,4	3,7	3,9	4,5	-	3,8	3,8	4,7	2,2	2,2
18:2 n. 6	2,0	1,1	1,1	-	4,2	1,5	-	4,8	1,6	6,8	1,6	1,2	1,8
18:3 n. 3	1,6	0,7	-	-	1,8	1,0	-	1,3	1,2	2,4	1,1	0,8	1,0
20:1 n. 9	3,6	2,3	5,5	6,2	3,2	3,2	2,3	-	1,5	2,4	4,8	11,4	1,3
18:4 n. 3	3,8	2,5	2,1	1,7	3,9	3,4	2,4	4,2	5,1	2,0	2,2	3,0	4,9
20:3 n. 3	1,2	1,3	-	-	1,2	1,1	1,2	2,6	-	0,8	0,9	0,5	2,4
22:1 n. 9	1,9	2,6	-	-	1,7	-	2,5	-	2,1	3,5	4,2	16,5	1,2
20:5 n. 3	13,1	14,6	11,0	10,0	14,2	15,3	13,6	28,4	23,5	9,0	9,3	6,5	32,8
22:5 n. 3	0,9	2,1	1,2	-	-	2,1	2,0	3,5	2,6	1,3	0,8	0,5	4,3
22:6 n. 3	13,9	6,9	6,7	5,5	15,9	9,9	6,5	40,8	11,3	4,9	9,8	5,5	23,7

а) Жиры, предоставленные фирмой Ниппон, Япония:

- 1 - рафинированный жир кальмара;
- 2 - рафинированный жир сардины;
- 3 - рафинированный жир сайды серебристой;
- 4 - пищевой жир сайды;
- 5 - эмульгированный жир кальмара (5% лецитин, 0,05% этоксихинолин);
- 6 - ЭПК 18 φ;
- 7 - ЭПК, пищевой жир сардины;
- 8 - представляет омега 8,5 сложный эфир (эмульгированный как жир 5);
- 9 - представляет ЭПК 28 φ.

Т а б л и ц а 16

Анализ содержания жирных кислот (в виде триглицеридов) различных видов рыбьего жира, полученного от поставщика Севен Сиз, Великобритания

Жирная кислота, % площади (по ГЖХ)	Рыбий жир № ^{a)}						
	1	2	3	4	5	6	7
14:0	4,0	7,0	3,6	4,2	5,3	6,4	7,1
14:1	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4
16:0	12,3	14,1	11,7	12,3	14,3	16,6	16,8
16:1	8,3	5,6	4,9	9,3	7,0	8,7	8,7
18:0	3,1	2,4	2,5	2,7	3,0	3,2	3,7
18:1	23,3	13,2	38,9	23,9	28,3	13,7	13,7
18:2	2,3	2,5	15,6	4,0	10,0	3,8	4,0
20:1	12,2	12,1	0,3	11,4	1,0	6,2	4,0
^{a)} 18:3			2,2		1,2		
20:2	2,1	4,1	1,6	2,4	2,7	3,8	3,1
22:1	8,6	18,5	2,3	6,4	3,7	4,2	2,2
20:4	0,9	0,8	0,7	1,0	1,4	1,8	1,6
20:5	9,7	8,1	8,6	10,6	12,6	17,9	18,8
22:4	0,7	0,7	1,7	0,6	0,5	0,9	1,0
22:5	1,2	1,3	0,8	1,8	1,7	2,5	2,3
22:6	10,7	9,2	4,1	8,6	7,1	9,9	12,7

^{a)} Жиры, поставленные фирмой Севен Сиз, Великобритания:

- 1 - сырой жир тресковой печени;
- 2 - переработанный рыбий жир типа А;
- 3 - переработанный рыбий жир типа Б;
- 4 - переработанный жир-сырец из тресковой печени ВР;
- 5 - переработанный жир тресковой печени ветеринарный;
- 6 - жир из тушки рыбы со средним содержанием жирных кислот;
- 7 - жир из тушки рыбы с высоким содержанием жирных кислот.

Т а б л и ц а 2

Локальная защита растений картофеля (сорт "Альфа") от *Phytophthora infestans* рыбьими жирами, растворенными в ацетоне, доведенном до содержания ЭПК 0,1% (эйкозопентаеновая кислота, 20:5 п. 3)

Рыбий жир. Поставщик и №	Исходная концентрация ЭПК, %	Использованная концентрация, % (вес/объем)	Процент защиты		
			4-й день	5-й день	6-й день
1	2	3	4	5	6
"Север-Сиз", Великобритания а)					
1	7,5	1,3	92	90	83
2	5,8	1,7	99	99	96
3	5,4	1,85	91	85	81
4	9,6	1,0	90	84	85
5	8,6	1,2	93	92	83
6	13,8	0,72	96	95	87
7	14,6	0,69	95	91	85
"Ниппон" Япония					
1	13,1	0,76	85	84	79
2	14,6	0,68	97	92	66
3	11,0	0,91	90	91	73
4	10,0	1,0	78	81	58
5	14,2	0,71	93	90	85
6	15,3	0,65	71	72	37
7	13,6	0,73	98	96	91
8	28,4	0,35	Фитоток- сичность		
9	23,5	0,43			
"Ярес", Норвегия EPAH GT 5500	32,8	0,3	97	98	87

Т а б л и ц а 3

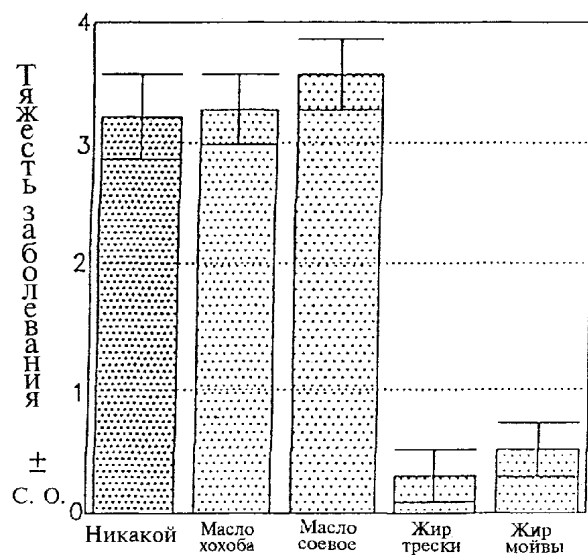
Локальная и трансплазмидная активность рыбьих жиров против *Phytophthora infestans* на растениях картофеля

Вещество, нанесенное на верхнюю поверхность	Верхняя поверхность заражена, дней после обработки			Нижняя поверхность заражена, дней после обработки		
	1 день*		5 дней	1 день		5 дней
	Тяжесть заболевания	Процент защиты	Тяжесть заболевания	Тяжесть заболевания	Процент защиты	Процент защиты
Никакого	4,0±0	-	4,0±0	4,0±0	-	3,67±0,47
Ацетон	4,0±0	-	4,0±0	4,0±0	-	3,82±0,23
Жир тресковой печени HL, 1% в воде	0,08±0,02	98	2,0±0	1,0±0,6	75	3,0±0
Жир тресковой печени HL, 1% в ацетоне	0,70±0,1	82	1,67±0,47	1,25±0,5	69	3,33±0,23
EPAX GT 5500, 1% в воде	0,03±0,02	99	0,67±0,11	0,60±0	85	1,5±0
EPAX GT 5500, 1% в ацетоне	0,43±0,17	89	0,58±0,12	1,0±0	75	2,0±0

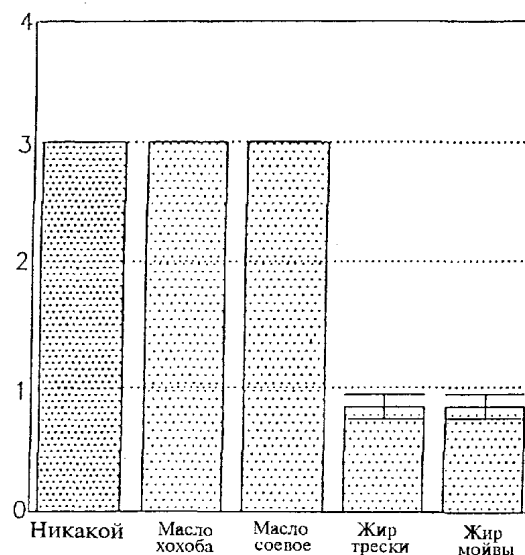
* Промежуточный период, дней, между нанесением жира и провоцирующим заражением. Растения были заражены культурой MR-1 при 2500 спорангиев на мл. Уровень заболеваемости регистрировался через 7 дней после заражения.

Таблица 4

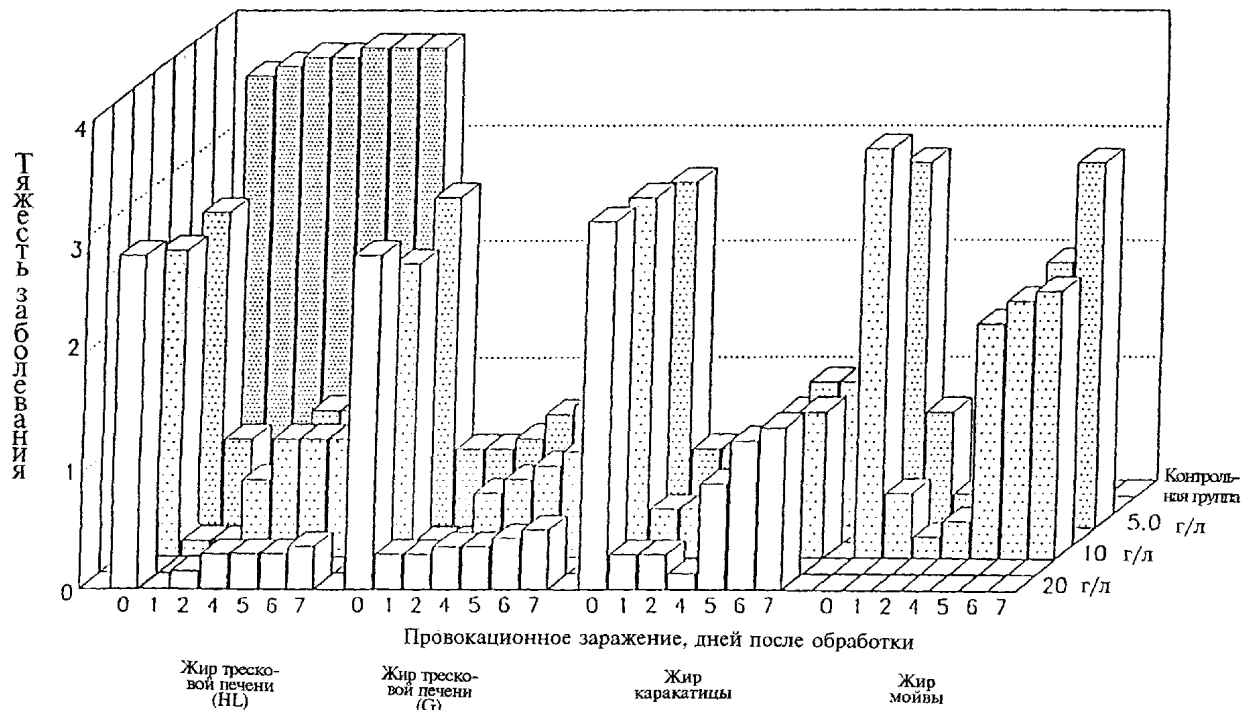
№	Сельскохозяйственная культура	Болезнь	Организм
1.	Картофель	Фитофтороз	Phytophthora infestans
2.	Томат	Фитофтороз	Phytophthora infestans
3.	Табак	Голубая плесень	Peronospora tabacina
4.	Огурец	Ложная мучнистая роса	Pseudoperonospora cubensis
5.	Виноград	Ложная мучнистая роса	Plasmopora viticola
6.	Огурец	Настоящая мучнистая роса	Sphaerotheca fuliginea
7.	Ячмень	Настоящая мучнистая роса	Erysiphe graminis tritici
8.	Пшеница	Настоящая мучнистая роса	Erysiphe graminis tritici
9.	Рис	Пирикулярриоз	Pyricularia oryzae
10.	Ячмень	Пятнистость листа	Cocchiobolus sativum
11.	Бобы	Ржавчина	Uromyces appendiculatus
12.	Пшеница	Ржавчина	Puccinia graminis tritici
13.	Ячмень	Ржавчина	Puccinia graminis hordei
14.	Томат	Серая плесень	Borytis cinerea
15.	Огурец	Серая плесень	Borytis cinerea
16.	Виноград	Серая плесень	Borytis cinerea
17.	Виноград	Настоящая мучнистая роса	Uncinulla necator



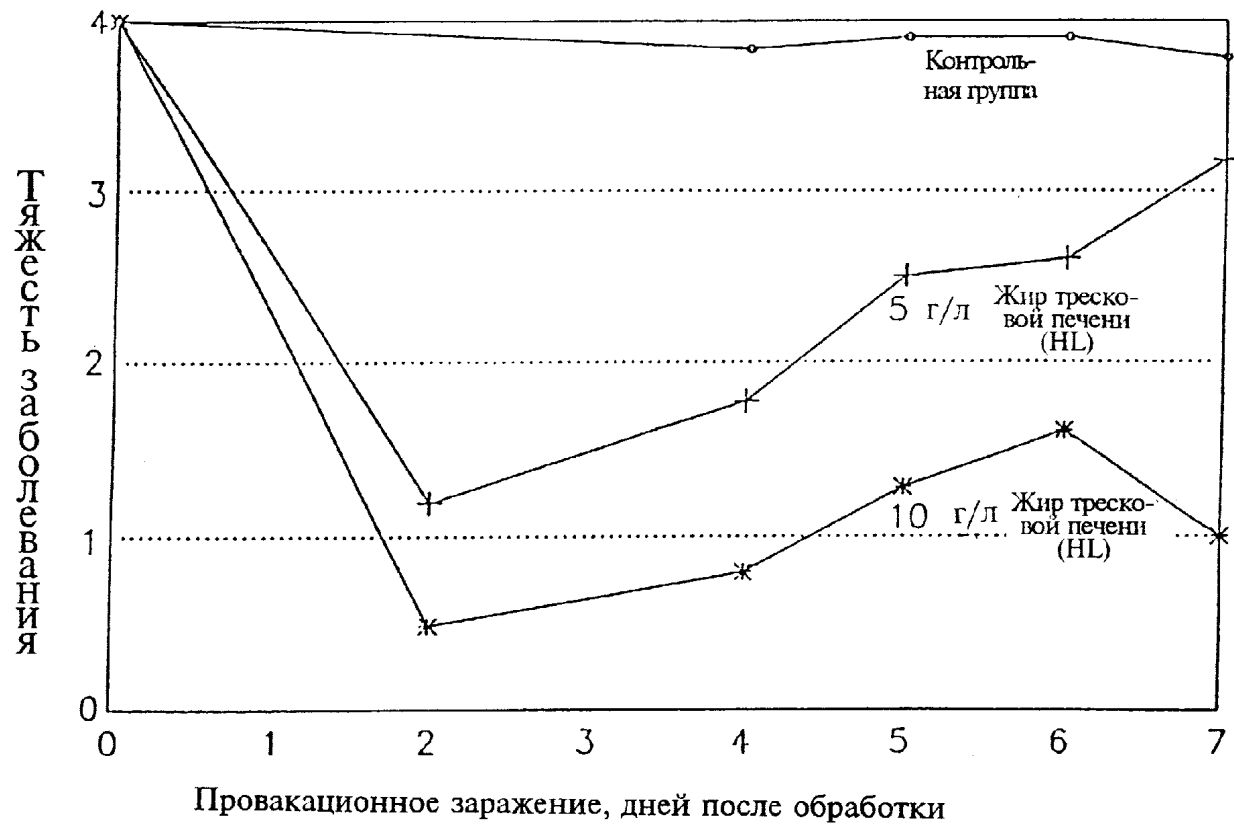
Фиг.2А



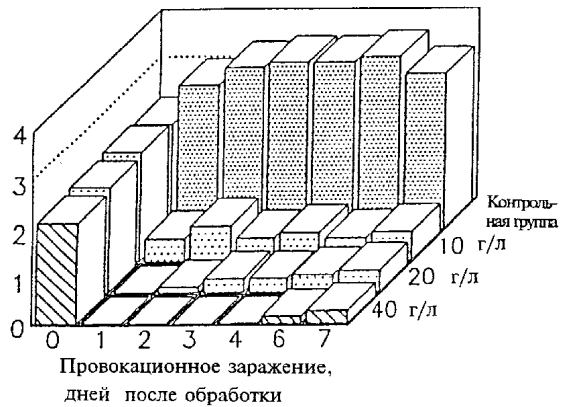
Фиг.2В



Фиг.3



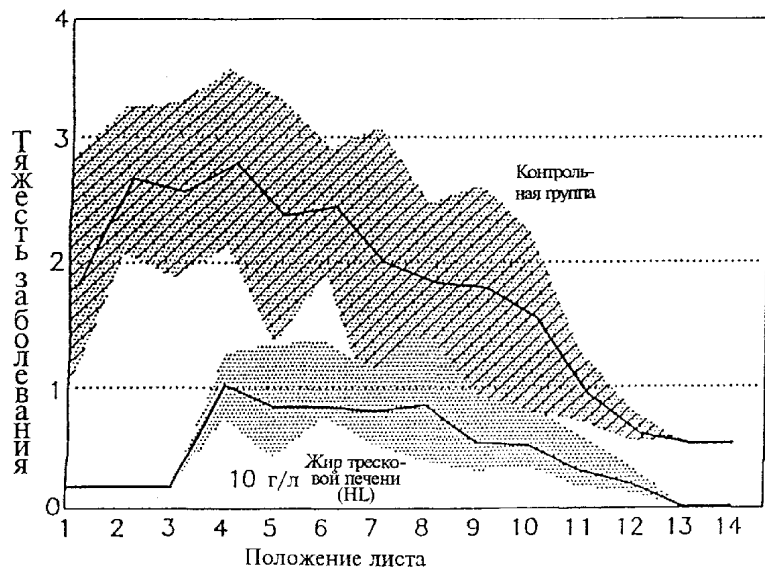
Фиг.4



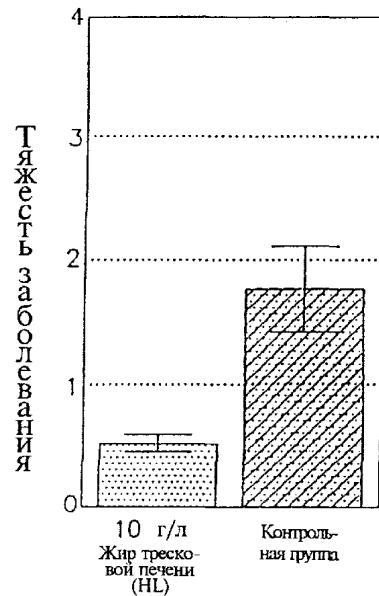
Фиг.5А



Фиг.5В



Фиг.6А



Фиг.6В