



335

(19) **KG** (11) **335** (13) **C2**(51)⁷ **A01N 37/06, 61/00**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики

(21) 960547.1

(22) 20.09.1996

(31) 08/200,332

(32) 23.02.1994

(33) US

(86) PCT/US 95/00866 (30.01.1995)

(46) 03.09.2001, Бюл. №8

(71)(73) Бар-Илан Университи (IL)

(72) Йигал Кохен (IL)

(56) US 3725557, 03.04.1973; US 3728454, 17.04.1973; US 1734432, 29.03.1988; US 4761423, 02.08.1988

(54) Защита растений с использованием рыбьего жира

(57) Способ защиты растений с использованием рыбьего жира предназначен для защиты сельскохозяйственных культур от патогенного заражения и предусматривает нанесение на семя, клубень или листву культуры, или очаг заражения рыбьего жира в количестве, достаточном, чтобы вызвать локальную и/или систематическую сопротивляемость культуры к грибковому заболеванию. 5 з. п. ф-лы, 9 ил.

Настоящее 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 ее от грибковых инфекций. Известны разнообразные материалы, которые защищают растения и усиливают их рост. Например, патент США №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 US №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 проницаемая пленка, защищающая от обезвоживания.

Патент US №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 US №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 №№ 4826863 и 4734432 раскрывают использование различных масел, включая парафиновое, соевое, рыбий жир и минеральные масла, вместе со, среди прочего, активным ингредиентом, таким как фунгицид или гербицид, с целью обеспечить стабилизированную суспензию защищающего растения вещества.

Патент США №4761423 раскрывает использование растительного, животного или минерального масел вместе со, среди прочего, фунгицидом или инсектицидом для образования улучшенного покрытия семян.

Патенты США №№3728454, 3725557 и 3728453 раскрывают использование скипидара (хвойного масла) или рыбьего жира вместе с, среди прочего, 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. Кoen 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, 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 (14:0) следует за ней (около 5 %), а стеариновая (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), эйкозопентаеновой (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), докозопентаеновая 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 % этокси-хинолина. Все жиры содержат антиоксиданты, витамин А, витамин Д и следы свободных жирных кислот. Антиоксиданты, витамин А и витамин Д были испытаны каждый по отдельности и не показали защитного действия против заболеваний.

Изобретение описано здесь, только в качестве примера, со ссылками на прилагаемые чертежи, где:

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-I, 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 НЛ или жиром мойвы (1 % в воде) и заражены по обработанным поверхностям грибом (культура MR-I, 5000 спорангиев на 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 НЛ, 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-I, 2500 спорангиев на 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 НЛ (0.5 и 1 % в воде) в борьбе с фитофторозом, вызванным грибом *Phytophthora infestans* на растения томата (сорт "Флоридская корзинка"). Растения были заражены (2500 спорангиев на мл) через различные, указанные на рисунке, 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 НЛ 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-I, 2500 спорангиев на 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 НЛ. Растения были опрысканы двухпроцентным рыбьим жиром по трем нижним листьям и заражены грибом *Phytophthora infestans* (культура MR-I, 2500 спо-

рангиев на 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 ($n=6$)).

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.

Рыбий жир, как правило, наносится 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 наносится на растение или на почву с дозировкой в диапазоне от приблизительно 0.5 до приблизительно 10 кг на гектар, с повторным нанесением по мере необходимости, как правило, через каждые 1-3 недели.

На практике рыбий жир применяется 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, как правило, содержат приблизительно 0.05 до приблизительно 10 весовых % рыбьего жира, предпочтительно от приблизительно 0.1 до приблизительно 5 весовых %, 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 "Бинт-джи". 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 (предоставленной У.Гизи из "Сандоз Агро Ресеч", Базель).

Рыбий жир. Семь видов рыбьего жира было получено из Великобритании (фирма "Севен-Сиз", Гуль, 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 минут. 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. Они помещались в камеру роста при 20°C (12-часовой световой день, 120 мкЭ м⁻² с⁻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 температуре 13°C. Концентрация спорангиев доводилась до 2500 или 5000 на 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 часов, 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 % листы 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 66 - 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. Интересно, что жиры имели весьма малую защитную активность, при концентрациях и 0.5, 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 EРAX GT 5500, нанесенный подобным же образом, обеспечивал степень защиты 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-I или S-49) через 1, 2 или 3 дня после опрыскивания.

Результаты (таблица 1) 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 (ЕРА 28 G от фирмы "Ниппон" и EРAX GT 5500 от фирмы "Ярес") обеспечили самую высокую степень защиты.

Указанные выше рыбьи 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-I через два дня после опрыскивания. Уровень заболеваемости был подсчитан через 4, 5 и 7 дней после заражения и вычислен процент защиты для опрысканных ацетоновым раствором растений. Все жиры оказались высокоэффективной защитой против гнили (таблица 2). Наименее эффективными были жиры фирмы "Ниппон" №№ 4 и 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 (сравните 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 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 ЕРАХ 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 таблице 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 двукратно действенность жира тресковой печени HL, но лишь незначительно действенность жира ЕРАХ 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 (таблица 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 ЕРАХ GT 5500 сохранил 48 - 59 % защитной активности (таблица 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. 6А). Средний процент защиты для всех листьев составил 74 % (фиг. 6В). Через 4 дня после заражения тяжесть заболевания достигла значений 3.7 ± 0.21 и 1.4 ± 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 ± 0.81 для необработанных растений и 0.91 ± 0.60 и 0.94 ± 0.59 для растений, обработанных одно- и двухпроцентным жиром (степень защиты 55 и 54 % соответственно). Другие эксперименты показали, что нанесение либо жира тресковой печени HL (1 %), либо ЕРАХ 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 %).

Таблица 1

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

Рыбий жир, источник, № экспери- мента	Картор- фель "Альфа", 1-й день MR-I	Картор- фель "Альфа", 3-й день MR-I	Картор- фель "Бинтджи", 2-й день S-49	Томат "Флорид- ская кор- зинка, 1-й день MR-I	Томат "Бэби", 2-й день MR-I	Среднее ± стандарт- ное отклоне- ние
"Северн-Сиз", Велико- британия						
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	Фитоток- сичность	Фитоток- сичность	-	92	-	-
9	80	94	-	96	-	90±9
"Хеле-Лай- ор", Вели- кобритания Жир трес- ковой пече- ни HL "Ярес", Нор- вегия EPAH GT 5500	95	-	-	-	-	-
	-	89	-	93	-	91±3

Указано число дней, прошедших между нанесением рыбьего жира и заражением. Культура MR-I высевалась при 5000 и 2500 спорангиев на мл на картофель и томат соответственно. Культуры S-49 наносились при 7000 спорангиев на мл.

Уровень заболеваемости регистрировался через 5 дней после заражения, когда на контрольных растениях (не обработанных рыбьим жиром) были поражены 80 - 90 % листьев.

Таблица 2

Локальная защита растений картофеля (сорт "Альфа")
от *Phytophthora infestans* рыбьими жирами, растворенными в ацетоне

Рыбий жир, источник и № экс- перимента	Исходная концентра- ция ЭПК, %	Используй- ванная концентра- ция, % (вес/ объем)	% защиты, 4-й день	% защиты, 5-й день	% защиты, 6-й день
"Северн-Сиз", Велико- британия					
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	Фито- токсичность		
9	23.5	0.43	97	88	79
"Ярес", Нор- вегия* ЕРАХ GT 5500	32.8	0.3	97	98	87

Растения были заражены культурой MR-I при 2500 спорангиев на мл. Контроль-ные растения, обработанные ацетоном, показали степень поражения листы 56 ± 17, 93 ± 4 и 100 ± 0 % на 4-й, 5-й и 7-й дни после заражения, соответственно.

*Арес Фабриккер", Норвегия.

Таблица 3

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

Верхняя поверхность заражена, после обработки на					Нижняя поверхность заражена, после обработки на			
Вещество, нанесенное на верхнюю поверхность	1 день*		5 день		1 день		5 день	
	Тяжесть заболевания	% защиты	Тяжесть заболевания	% защиты	Тяжесть заболевания	% защиты	Тяжесть заболевания	% 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	50	1.0±0.6	75	3.0±0	18
Жир тресковой печени HL, 1 % в ацетоне	0.70±0.1	82	1.67±0.47	58	1.25±0.5	69	3.33±0.23	15
ЕРАХ GT 5500, 1 % в воде	0.03±0.02	99	0.67±0.11	83	0.60±0	85	1.5±0	59
ЕРАХ GT 5500, 1 % в ацетоне	0.43±0.17	89	0.58±0.12	85	1.0±0	75	2.0±0	48

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

Пример I. Эмульсионный концентрат

25 весовых частей рыбьего жира, 65 частей ксилола, 10 частей смешанного продукта реакции алкилфенола с ксилолоксидом и кальций-додецил-бензол сульфонатом тщательно перемешивали до получения гомогенного 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.

Рыбьи жиры, согласно настоящему изобретению, эффективны в борьбе с разнообразными фитопатогенными грибами, принадлежащим к семействам Oomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes и Fungi imperfecti.

Ниже следует частичный перечень сельскохозяйственных культур, соответствующих заболеваний и организмов, с которыми можно бороться согласно настоящему изобретению.

№	Сельско-хозяйственная культура	Болезнь	Организм
1	картофель	фитофтороз	Phytophthora infestans
2	томат	фитофтороз	Phytophthora infestans
3	табак	голубая плесень	Peronospora tabacina
4	огурец	ложная мучнистая роса	Preudoperonospora 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	Cochliobolus sativum
11	бобы	ржавчина	Uromyces appendiculatus
12	пшеница	ржавчина	Puccinia graminis tritici
13	ячмень	ржавчина	Puccinia graminis hordei
14	томат	серая плесень	Borerytis cinerea

15	огурец	серая плесень	<i>Borrytis cinerea</i>
16	виноград	серая плесень	<i>Borrytis cinerea</i>
17	виноград	настоящая мучнистая роса	<i>Uncinulla necator</i>

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 листву 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.

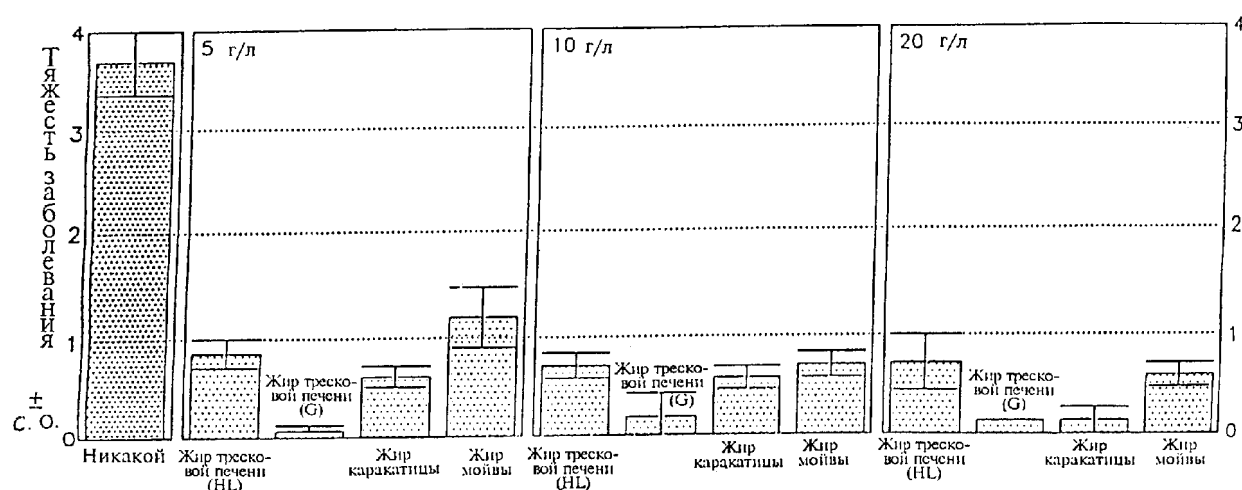
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что рыбий жир наносят в сочетании с приемлемым разбавителем.

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

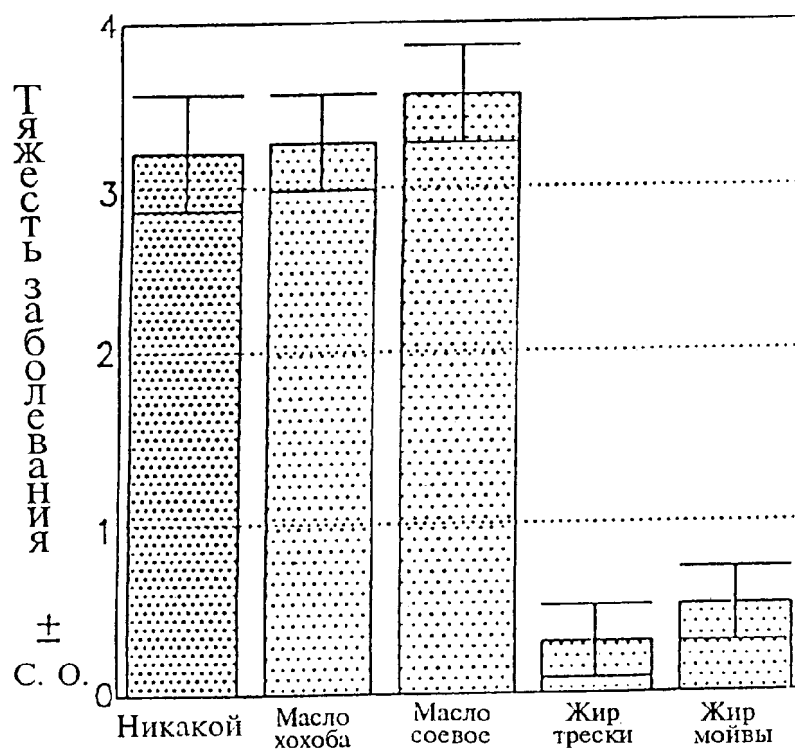
4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что наносят рыбий жир, полученный из трески, мойвы, кальмара, сардины, сайды или каракатицы.

5. Способ по пп. 1 и 4, в которых указанный рыбий жир содержит от 1 до 40 % по весу, по крайней мере, одной кислоты, выбранной из группы, состоящей из тетрадеценовой 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.

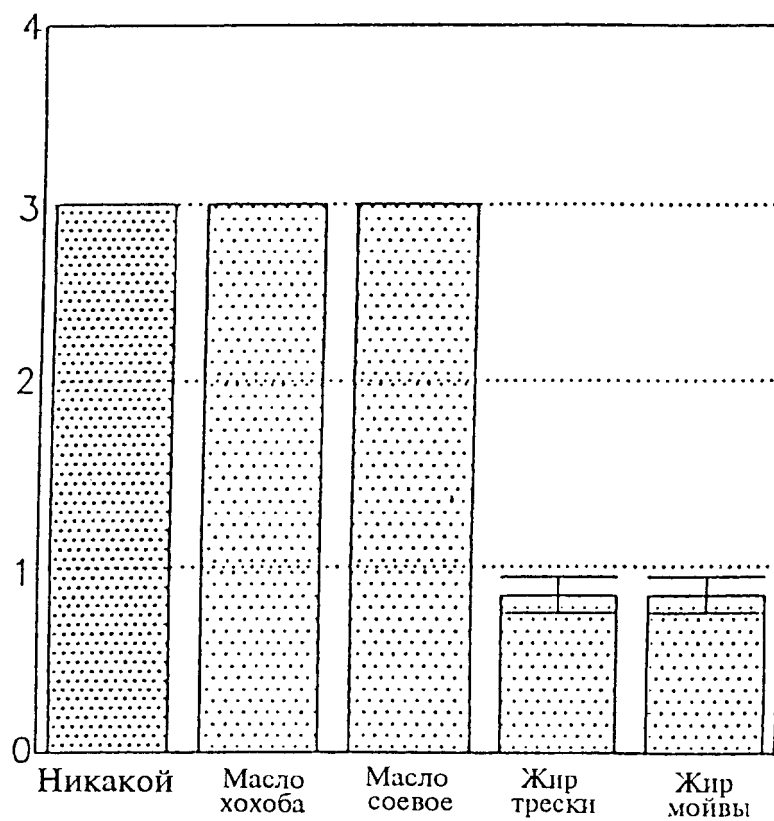
6. Способ по п. 5, в котором указанный рыбий жир содержит от 5 до 35 % по весу одной или сочетания пальмитиновой кислоты, линолевой кислоты, арахидоновой кислоты, эйкозапентаеновой кислоты и докозагексаеновой кислоты в виде моно-, ди- или триглицеридов.



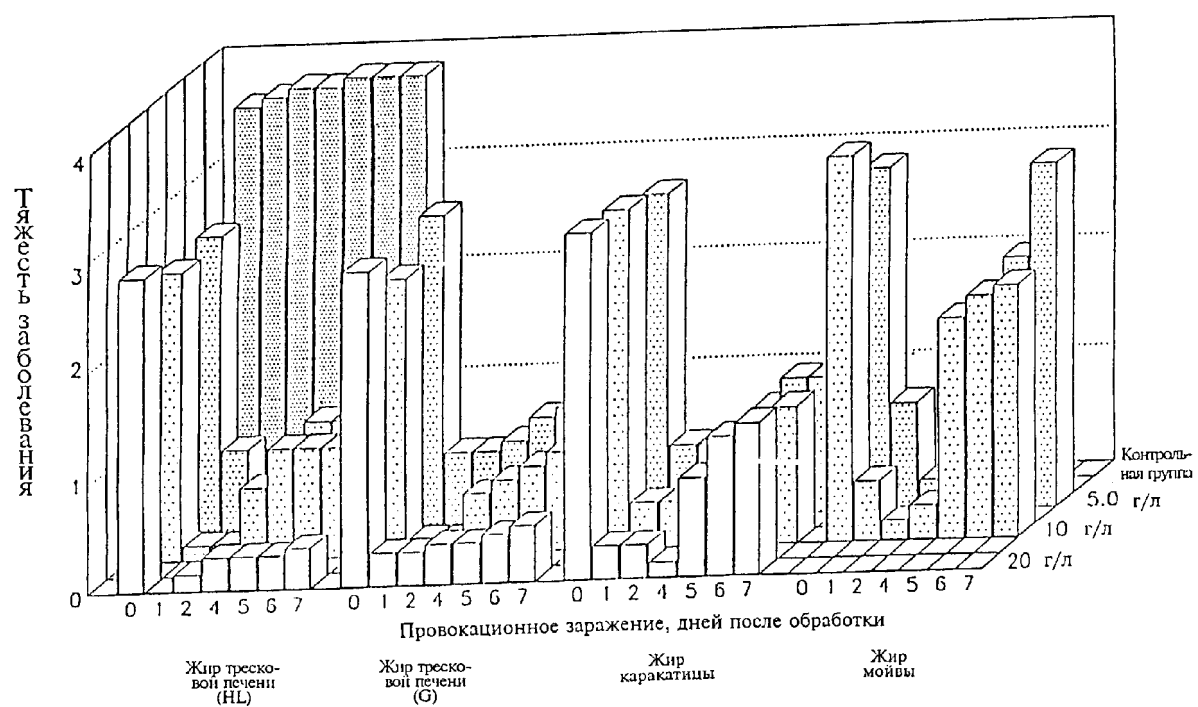
Фиг. 1



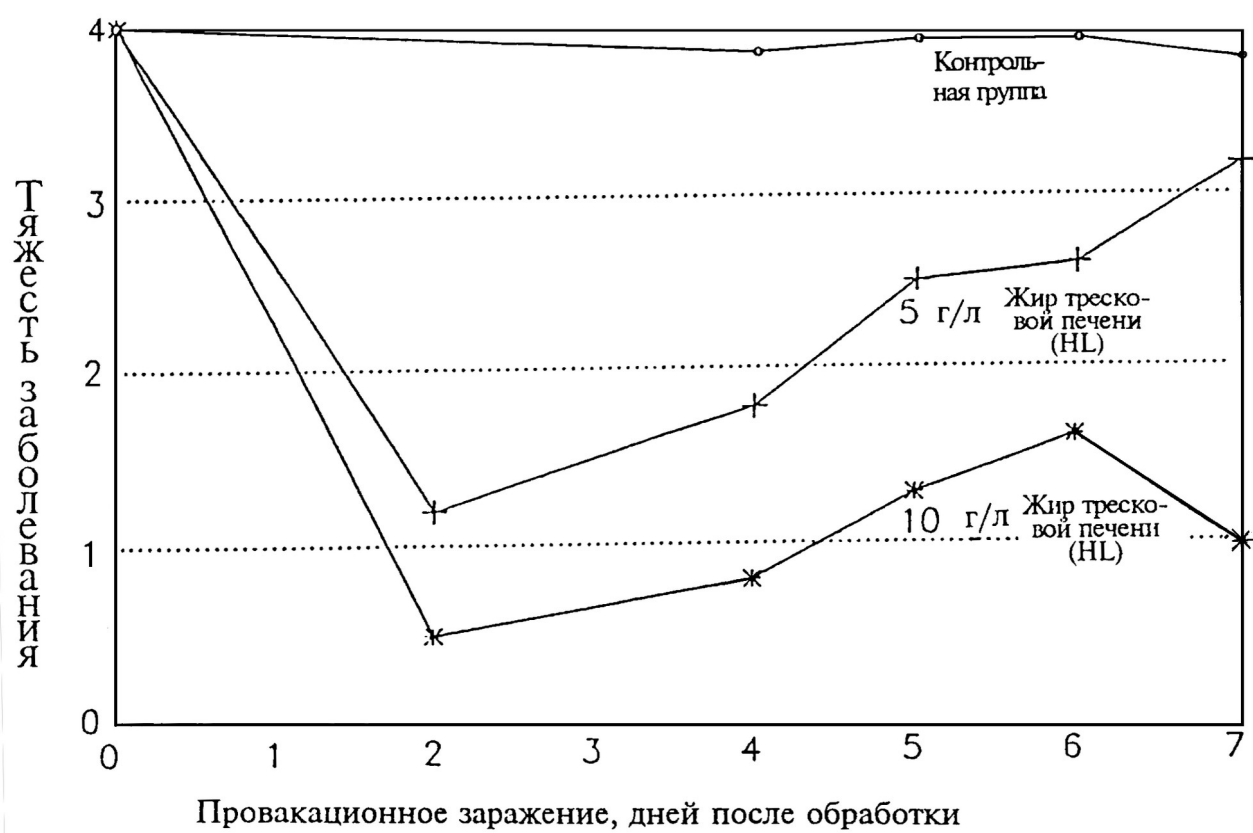
Фиг. 2А



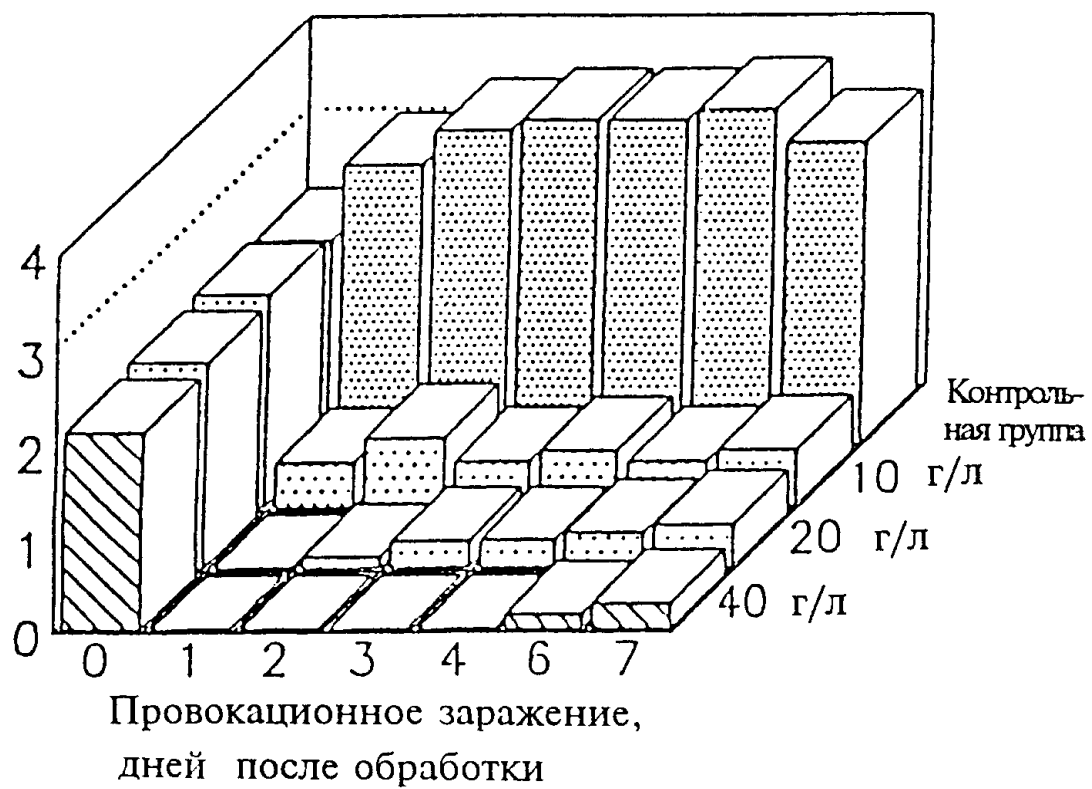
Фиг. 2В



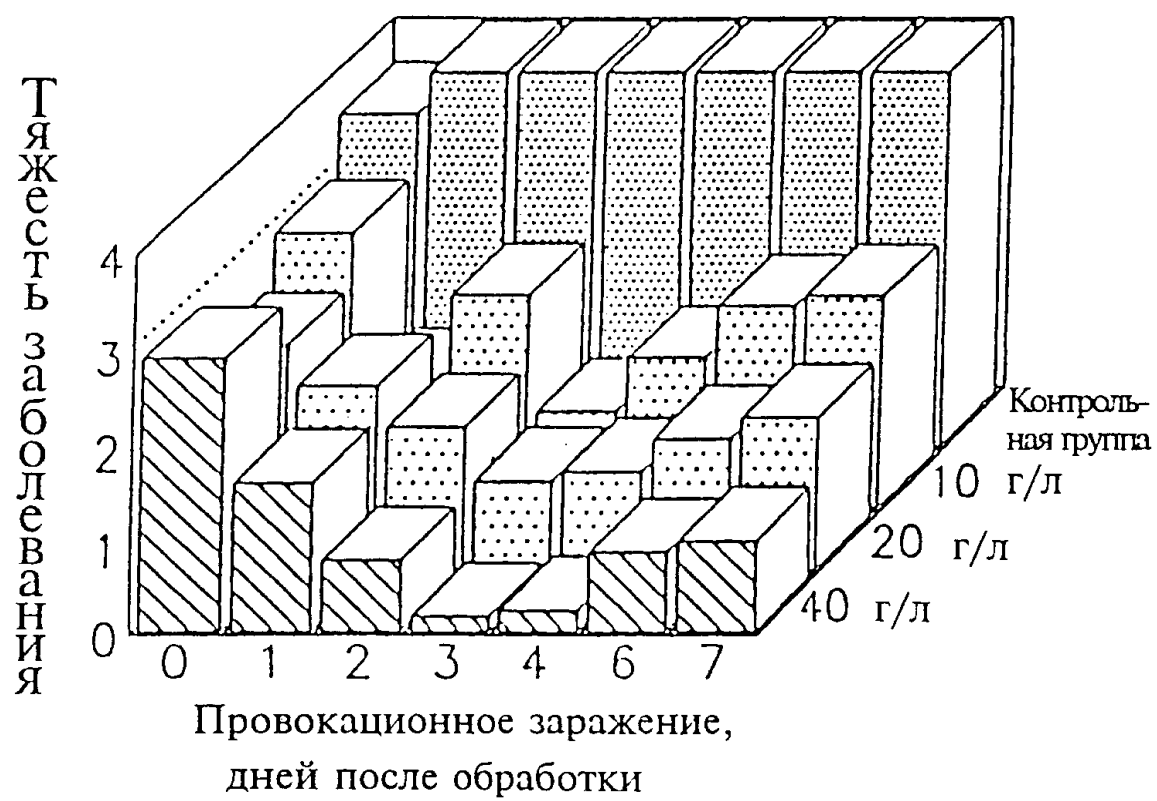
Фиг. 3



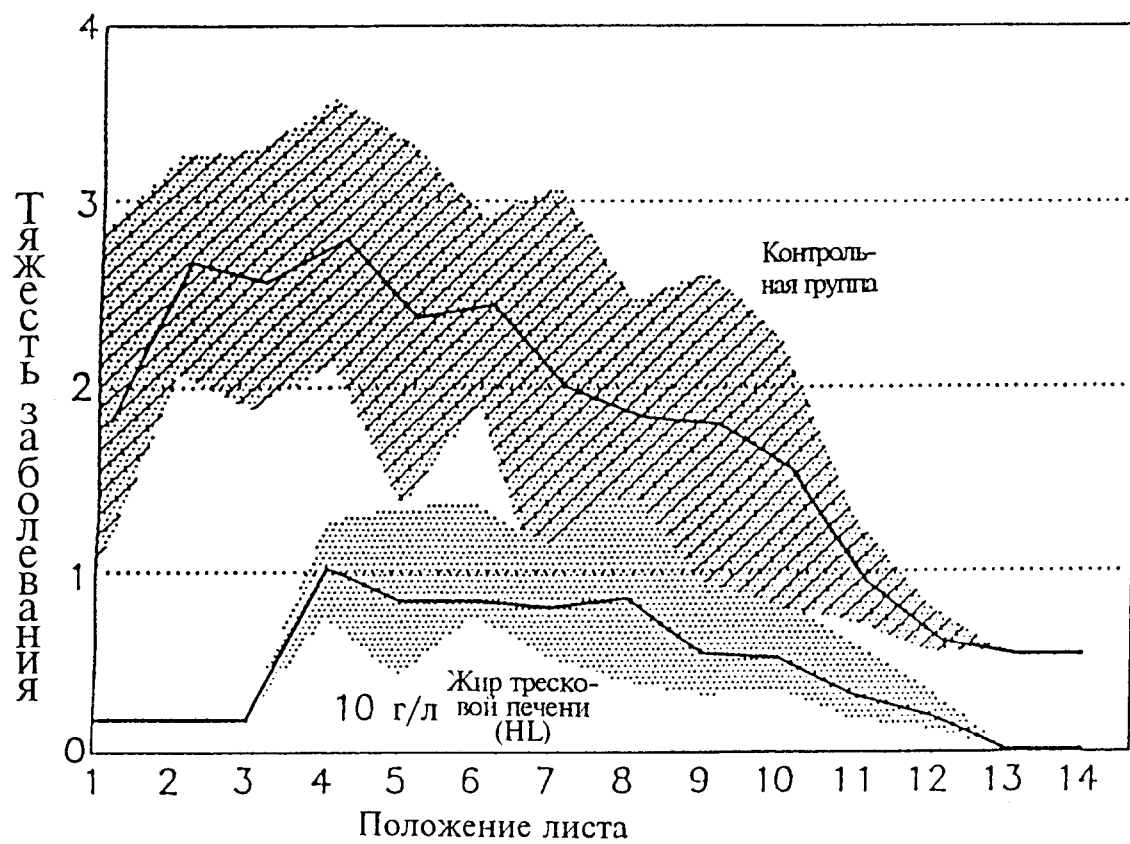
Фиг. 4



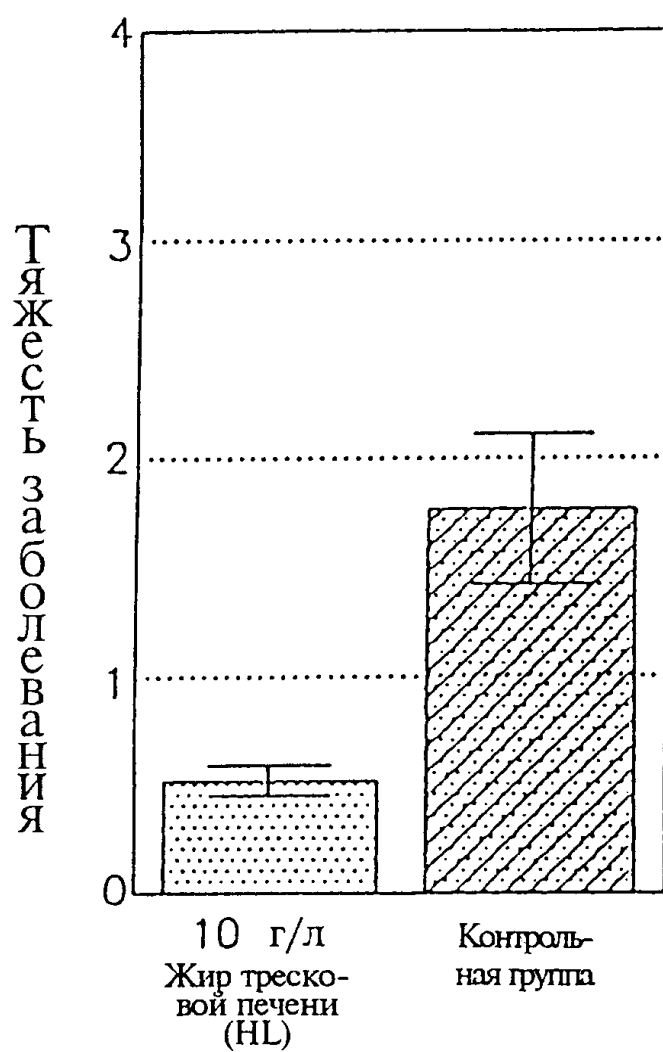
Фиг. 5А



Фиг. 5В



Фиг. 6А



Фиг. 6В

Составитель описания
 Ответственный за выпуск

Солобаева Э.А.
 Арипов С.К.