

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Березняк И.В. Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства / Под ред. А.И. Потапова – М.: Шико, 20 – 176 с.
2. Тулакин А.В., Механтьева Л.Е. Гигиена окружающей и производственной среды предприятий минеральных удобрений /

Под ред. А.И. Потапова. – М, 20– 220 с.
3. Ветрова О.В., Истомин А.В. Актуальность вопросов гигиенической безопасности при производстве минеральных удобрений на региональном уровне / Материалы международного конгресса «Питание и здоровье». – М., - 20- С.20.
4. СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов

испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» (приложение 1).
5. Прозоровский В.Б. Использование метода наименьших квадратов для пробит-анализа кривых летальности. / Фармакология и токсикология. - №- 19
6. Новиков С.М., Фурсова Т.Н. Метод

количественной оценки кумулятивных свойств вредных веществ / Гигиена и санитария. - 19- №- С. 52 - 55.
7. МУ 1.2.1105-02 «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств». – М. 2002.

REFERENCES:

1. Potapov A.I., Rakitskiy V.N., Berезnyak I.V. Kompleksnoe vozdejstvie himicheskikh veshchestv v usloviyah promyshlennogo i sel'skhozajstvennogo proizvodstva / Pod red. A.I. Potapova. – M.: SHiko, 20 – 176 s. (in Russian)
2. Tulakin A.V., Mekhant'eva L.E. Gigiena okruzhayushchej i proizvodstvennoj sredy

predpriyatij mineral'nyh udobrenij / Pod red. A.I. Potapova. – M, 20– 220 s.
3. Vetrova O.V., Istomin A.V. Aktual'nost' voprosov gijenicheskoj bezopasnosti pri proizvodstve mineral'nyh udobrenij na regional'nom urovne / Materialy mezhdunarodnogo kongressa «Pitanie i zdorov'e». – M., - 20- S.20. (in Russian)

4. SanPiN 1.2.2584-10 «Gigienicheskie trebovaniya k bezopasnosti processov ispytaniy, hraneniya, perevozki, realizacii, primeneniya, obezvezhivaniya i utilizacii pesticidov i agrohimitov» (prilozhenie 1).
5. Prozorovskij V.B. Ispol'zovanie metoda naimen'shix kvadratov dlya probit-analiza krivyh letal'nosti. / Farmakologiya i tok-

sikologiya. - №- 19 (in Russian)
6. Novikov S.M., Fursova T.N. Metod kolichestvennoj ocenki kumulyativnyh svoystv vrednyh veshchestv / Gijena i sanitariya. - 19- №- S. 52 - 55. (in Russian)
7. MU 1.2.1105-02 "Assessment of toxicity and danger of disinfectants." - M. 2002. (in Russian)

A.V. Istomin., L. A Rummyantseva, O.V. Vetrova. I.G. Mikhailov

STUDY OF THE NEW FERTILIZER TOXICITY

F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Rospotrebnadzor, 141000 Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation

The article is devoted to the study of toxic effect of a new complex liquid mineral fertilizer «Agromineral» on the organism of laboratory animals. Results of sanitary and toxicological studies on assessment of toxicity and hazard of the agrochemical were analyzed; based on investigation results, parameters of acute and subacute toxicity are established; irritating effects on skin and mucous membranes, cumulative effect, sensitizing effect were studied.

Keywords: agrochemical, toxicity, irritant effect, cumulative effect, sensitizing effect

Материал поступил в редакцию 27.03.2017 г.

УДК 615.9

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОПРЕПАРАТА- НЕФТЕДЕСТРУКТОРА «ЛЕНОЙЛ»® - NORD, СХП

Т.Ю. Коршунова, О.Н. Логинов

ФГБУН Уфимский Институт биологии
Российской академии наук, 450054, г. Уфа,
Российская Федерация

На основании результатов экспериментов дана токсикологическая оценка биопрепарата-нефтедеструктора «Ленойл»® - NORD, СХП, предназначенного для очистки нефтезагрязненных почв и водных объектов в условиях низких положительных температур. Установлено, что среднесмертельная однократная доза (ЛД₅₀) при внутрижелудочном поступлении составляет более 5000 мг/кг, что позволяет отнести указанный биопрепарат к 4 классу опасности (вещество малоопасное). Биопрепарат не вызывает признаков раздражения дыхательных путей, но способен оказывать слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и кожные покровы (при повторных аппликациях). У биопрепарата отсутствует сенсibilизирующее действие при воспроизведении реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ). Биопрепарат-нефтедеструктор «Ленойл»® - NORD, СХП может использоваться по назначению, т.е. для ускорения разложения нефти и нефтепродуктов в ходе рекультивации нефтезагрязнен-

Коршунова Татьяна Юрьевна (Korshunova Tat'yana Yur'evna), к.б.н., с.н.с. лаборатории биологически активных веществ ФГБУН УИБ РАН, 450054, г. Уфа, korshunovat@mail.ru

Логинов Олег Николаевич (Loginov Oleg Nikolaevich), д.б.н., проф., заведующий лабораторией биологически активных веществ ФГБУН УИБ РАН, 450054, г. Уфа, biolab316@yandex.ru

ных объектов при обеспечении персонала спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, а также при соблюдении работающими санитарно-гигиенических норм.

Ключевые слова: биопрепарат-нефтедеструктор «Ленойл»® - NORD, СХП, класс опасности, ингаляционная токсичность, раздражающее и сенсибилизирующее действие.

Введение. Биопрепарат-нефтедеструктор «Ленойл»® - NORD, СХП (титр не менее $1 \cdot 10^8$ КОЕ/г), предназначен для биологической обработки нефтезагрязненных почв, грунтов, водных поверхностей с целью ускорения биоразложения нефти, восстановления продуктивности почв и очистки водных объектов в условиях низких положительных температур (от $+2^\circ\text{C}$). Его применение снижает расход минеральных и органических удобрений, а также сокращает сроки биорекультивации, что особенно ценно в районах с коротким вегетационным периодом [1]. Биопрепарат представляет собой сухой порошок (СХП) светло-кремового цвета, в состав которого входят клетки штамма *Pseudomonas* sp. ИБ 1.1. Штамм выделен из нефтезагрязненной почвы Красноярского края, депонирован во Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ В-2831D) и хранится в Коллекции микроорганизмов УИБ РАН. Способ очистки нефтезагрязненных грунтов при низких положительных температурах с помощью этого микроорганизма запатентован в Российской Федерации [2].

Целью работы является токсикологическая оценка биопрепарата-нефтедеструктора «Ленойл»® - NORD, СХП.

Материалы и методы исследования. В ходе экспериментов были изучены параметры острой токсичности и класса опасности биопрепарата при внутрижелудочном поступлении, его ингаляционная токсичность в статических условиях, влияние на слизистые оболочки глаз, кожно-раздражающее и сенсибилизирующее действие. Токсикологические исследования проводились в соответствии с действующей нормативной документацией [3-6].

Результаты обсуждения. Для изучения острой токсичности при однократном поступлении в желудок белых крыс биопрепарат растворяли в дистиллированной воде. Клиническая картина отравления в первые сутки после введения выражалась в угнетенном состоянии животных, отказе от пищи, малоподвижности. Летальные исходы не зафиксированы. Среднесмертельная доза (LD_{50}) при однократном пероральном введении биопрепарата-нефтедеструктора «Ленойл»® - NORD, СХП составила более 5000 мг/кг, что позволяет отнести указанный биопрепарат к 4 классу опасности (малоопасное вещество) [7].

В ходе однократной двухчасовой статической ингаляционной затравки в условиях насыща-

ющих концентраций биопрепарата-нефтедеструктора «Ленойл»® - NORD, СХП у подопытных белых мышей признаков раздражения дыхательных путей и клинических симптомов интоксикации не выявлено. В последующий стандартный срок наблюдения (2 недели) гибель животных не отмечена.

После однократного нанесения водной вытяжки исследуемого биопрепарата на слизистую оболочку глаз белых крыс возникало слезотечение и слабое покраснение конъюнктивы (1 балл). Признаки гиперемии проходили через 5-6 ч после введения. Через 24, 48 и 72 ч следов раздражения слизистой оболочки глаз не наблюдалось. Следовательно, биопрепарат-нефтедеструктор «Ленойл»® - NORD, СХП обладает слабым раздражающим действием на слизистые оболочки глаз при однократном контакте (1 балл).

Каких-либо признаков раздражения кожи после однократной экспозиции хвостов белых крыс в водной вытяжке биопрепарата (пробирочным методом) не отмечено. После повторных аппликаций (ежедневно, по 4 часа в течение 2-х недель) обнаружена сухость кожных покровов хвостов. Это свидетельствует о том, что биопрепарат-нефтедеструктор «Ленойл»® - NORD, СХП обладает слабым раздражающим действием на неповрежденную кожу при повторных аппликациях (1 балл).

Сенсибилизирующее действие биопрепарата оценивали методом воспроизведения гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) на белых мышах. Среднегрупповой показатель ГЗТ контрольной группы составил $11,4 \pm 1,3\%$, а опытной группы $-13,5 \pm 2,0\%$. t-критерий Стьюдента, вычисленный на основании экспериментальных данных ($t^0=0,9$), меньше табличного ($t^1=2,1$) при доверительной вероятности 0,95. Таким образом, у биопрепарата-нефтедеструктора «Ленойл»® - NORD, СХП, сенсибилизирующее действие отсутствует.

Заключение. На основании экспериментальных данных установлено, что среднесмертельная однократная доза (LD_{50}) биопрепарата-нефтедеструктора «Ленойл»® - NORD, СХП при внутрижелудочном поступлении составила более 5000 мг/кг. Согласно существующей классификации (ГОСТ 12.1.007-76) указанный биопрепарат относится к 4 классу опасности (вещество малоопасное). Биопрепарат не вызывает признаков раздражения дыхательных путей, но

способен оказывать слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и кожные покровы (при повторных аппликациях). У биопрепарата отсутствует сенсibilизирующее действие при воспроизведении реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ). Результаты токсикологических исследований позволяют заключить, что биопрепарат-нефте-

деструктор «Ленойл»® - NORD, СХП может использоваться по назначению, т.е. для ускорения разложения нефти и нефтепродуктов в ходе рекультивации нефтезагрязненных объектов при обеспечении персонала спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, а также при соблюдении работающими санитарно-гигиенических норм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коршунова Т.Ю., Четвериков С.П., Валиуллин Э.Г., Мухаматдырова С.Р., Логинов О.Н. Влияние бактериальных препаратов на содержание нефтепродуктов и численность микроорганизмов в отвалах отработанной отбеливающей глины. *Экология и промышленность России*. 2016; 2: 25-31.

2. Логинов О.Н., Четвериков С.П., Коршунова Т.Ю., Валиуллин Э.Г., Бакаева

М.Д., Фарухшин Д.Ф. Способ очистки почв от нефти в условиях низких положительных температур психротолерантными бактериями *Pseudomonas* sp. ИБ-1. Патент РФ, № 2539148; 2015.

3. Методические указания «Показатели токсиметрии, подлежащие определению на разных стадиях производства и применения химических веществ». № 4230-М., 1922 с.

4. Методические указания к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны. № 2163-М., 1922 с.

5. Методические указания по оценке воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнения кожи. № 2102-М., 1923 с.

6. Методические указания «Требования к постановке экспериментальных исследований по обоснованию ПДК промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы». № 1.1.578-М., 19 23 с.

7. ГОСТ 12.1.007-Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

REFERENCES:

1. Korshunova T.Yu., Chetverikov S.P., Valiullin E.G., Mukhamatdyarova S.R., Loginov O.N. Influence of bacterial preparations on the content of oil products and number of microorganisms in the fulfilled bleaching clay. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2016; 2: 25-31 (in Russian).

2. Loginov O.N., Chetverikov S.P., Korshunova T.Yu., Valiullin E.G., Bakayeva

M.D., Farukhshin D.F. Method of cleaning soils from oil under conditions of low positive temperatures with psychrotolerant bacteria *Pseudomonas* sp. ИБ-1. Patent RF, N 2539148; 2015 (in Russian).

3. Guidelines «Performance toxicometry to be determined at different stages of the production and use of chemicals». N 4230-M., 1922 p (in Russian).

4. Guidelines for the formulation of research

to substantiate the health standards of harmful substances in the air of the working area. N 2163-M., 1922 p (in Russian).

5. Guidelines for the assessment of the effects of hazardous chemicals on the skin and justification of maximum permissible levels of contamination of the skin. N 2102-M., 1923 p (in Russian).

6. Guidelines «Requirements to the formulation of experimental research on

the justification of MPC industrial chemical allergens in the air of the working area and the atmosphere». N 1.1.578-M., 19 23 p (in Russian).

7. State Standart 12.1.007-Noxious substances. Classification and general safety requirements. Moscow: Standartinform Publ., 2007(in Russian).

T.Yu. Korshunova, O.N. Loginov

TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF BIO PREPARATION OIL-DESTRUCTOR «LENOIL»® – NORD, SHP

Ufa Institute of Biology, Russian Academy of Sciences, 450054 Ufa, Russian Federation

Based on experimental results, toxicological assessment of the biological product oil-destructor «Lenoil»® – NORD, SHP is reported.. The biological product is intended for cleaning of oil-polluted soils and water objects at low positive temperatures. It was found out that the median lethal dose (LD50) at intragastric intake amounts to more than 5000 mg/kg, therefore the biological product refers to hazard class 4 (low hazardous substances). The biological product does not cause signs of irritation of respiratory tracts, but is able to induce slight irritation of eye mucous membranes and skin (repeated applications).The biological product has no sensitizing action when reproducing a delayed-type hypersensitivity reaction. The biological product oil-destructor «Lenoil»® – NORD, SHP can be used for its intended purpose, i.e. to accelerate the destruction of oil and petroleum products during the remediation of oil-contaminated sites. At work the personnel must be provided with special clothing and personal protective equipment and observe hygiene and sanitary norms.

Keywords: biological product oil-destructor «Lenoil»® – the NORD, SHP, hazard class, inhalation toxicity, irritating and sensitizing action.

Материал поступил в редакцию 28.02.2017 г.