

Ключевые слова: имазапир, имазамокс, высокоэффективная жидкостная хроматография, воздух рабочей зоны.

Keywords: imazapyr, imazamox, high-performance liquid chromatography, workplace air.

Имазапир и имазамокс относятся к гербицидам имидазолиновой группы и являются действующими веществами пестицидного препарата, предназначенного для предпосевной обработки подсолнечника, гороха, сои против большинства злаковых и двудольных сорняков, в том числе наиболее проблемных (волчок, осот, амброзия и др.). Преимуществом препарата является безопасность этих гербицидов для полезных насекомых (пчел и др.) и малотоксичность для сельскохозяйственных животных.

Существующие методы определения не позволяют одновременно обнаружить имазапир и имазамокс при совместном присутствии в составе сложных пестицидных препаратов в воздухе рабочей зоны и являются недостаточно чувствительными.

Разработанный метод определения имазапира и имазамокса в воздухе рабочей зоны включает стадии отбора проб воздуха, экстракции, концентрирования и анализа с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводили в соответствии с требованиями МР № 2002/73 «Определение фактического содержания пестицидов в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах». Для экстракции определяемых веществ с фильтров использовали ацетонитрил. Полученный экстракт концентрировали с помощью роторного испарителя, аликвоту вводили в инжектор хроматографа.

Определение проводилось на жидкостном хроматографе Agilent 1200, оснащенном диодно-матричным детектором, колонка стальная 4,6x150mm Hypersil 5 ODS зернением 5 мкм, рабочая длина волны 270,8 нм, скорость подвижной фазы 0,4 мл/мин, температура колонки 30 °С, подвижная фаза – ацетонитрил–деионизованная вода в объемном соотношении 10:90, объем вводимой пробы 20 мкл, линейный диапазон детектирования – 2–200 нг. Время выхода при подобранных условиях проведения хроматографического анализа имазапира – 2,7 мин, имазамокса – 3,2 мин.

Применение разработанного способа позволило определять действующие вещества имазапир и имазамокс при одновременном присутствии в составе сложных пестицидных препаратов в воздухе рабочей зоны на уровне половины значения предельно допустимой концентрации и рассчитать метрологические характеристики методики: стандартное отклонение – 1,2 %, доверительный интервал среднего результата – 2,0 %, среднее значение определения – 89,5 % (доверительная вероятность $P = 95\%$).

ОЦЕНКА МИКОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ EVALUATION OF MIKOGENEOUS LOADING OF THE INTERIOR ENVIRONMENT

***Т. Д. Гриценко, Н. В. Дудчик, А. Н. Ганькин, И. А. Просвирякова, А. Е. Пшегорода
T. Gritsenko, N. Dudchik, A. Gankin, I. Prosviryakova, A. Pshegroda***

*Научно-практический центр гигиены,
г. Минск, Республика Беларусь,
GritsenkoTD@rambler.ru
Scientific practical centre of hygiene, Minsk, Republic of Belarus*

На основании проведенных исследований обоснован гигиенический норматив и Инструкция по применению, содержащие гигиенические требования по регламентированию биологических факторов внутренней среды помещений и методы оценки потенциальных рисков качества жилой среды для здоровья человека.

Based on the studies carried out, the hygienic standard and the Instruction for use, containing hygienic requirements for regulating the biological factors of the internal environment of premises and methods for assessing the potential risks to the quality of the residential environment for human health, are justified.

Ключевые слова: внутренняя среда помещений, плесневые грибы, гигиенический норматив, методы количественного определения.

Keywords: internal environment of premises, mold fungi, hygienic standard, methods of quantitative determination.

Население, проживающее в городах, большую часть времени проводит в помещениях, внутренняя среда которых способна оказывать многофакторное воздействие на здоровье. Определен ряд новых факторов, существенно увеличивших химическую, физическую и биологическую нагрузку на человека в условиях закрытых помещений. К числу безусловных биологических факторов риска, вызывающих аллергизацию населения в услови-

ях жилой среды следует отнести микологическое загрязнение. Плесневые грибы являются неотъемлемой частью окружающей среды и по своей сути являются почвенными микроорганизмами, но в случае превращения верхних слоев почвы в пыль происходит контаминация воздушных потоков плесневыми грибами, абсорбированными на пылевых частицах, что ведет к распространению грибковой флоры. Споры грибов попадают в помещение из внешней среды с атмосферным воздухом, заносятся человеком на одежде, обуви, предметах быта и т. д. Плесневые грибы развиваются на стенах, потолке, оконных рамах, в ванных комнатах, а также могут активно колонизировать пищевые продукты. Нахождение человека в микологически загрязненных помещениях является причиной развития аллергопатологии, вплоть до бронхиальной астмы у наиболее восприимчивых групп населения [1; 2]. В силу этого одним из важнейших вопросов является определение содержания грибов в воздухе помещений, превышение которой может приводить к развитию заболевания.

Цель исследования – разработка гигиенических критериев оценки качества внутренней среды помещений по биологическим загрязнителям. Научная новизна исследований заключается в обосновании гигиенического норматива, устанавливающего максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов и методического обеспечения контроля содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений.

На первом этапе натурно-экспериментальных исследований по определению распространенности и таксономической принадлежности доминирующих родов плесневых грибов в воздушной среде выявили, что в закрытых помещениях плесневые грибы встречаются чаще по сравнению с атмосферным воздухом [3; 4]. Установлено, что в воздушной среде жилых помещений в общей сложности присутствуют представители 6 родов плесневых родов. Наиболее часто в условиях закрытых помещений выявлялись плесневые грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Cladosporium*, частота встречаемости которых в воздухе составила 79,0 %, 74,0 и 68,7 %, в соскобах и смывах стеновых конструкций – 75,0 %, 72,0 и 62,5 % соответственно. Представители родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Mucor* встречались в 38,3 %, 22,7, 13,5 % – в воздухе, и в 33,7 %, 18,1 , 9,5 % – в соскобах и смывах, соответственно. Сопутствующими представителями микобиоты были бактерии различной таксономической принадлежности, в том числе родов *Streptococcus*, *Escherichia*, *Staphylococcus* и др.

При определении количества плесневых грибов показано, что при увеличении уровня грибкового загрязнения внутрижилищной среды в «здоровых» помещениях (без видимых признаков плесневого поражения) свыше 800 КОЕ/м³ возрастает опасность обострения аллергических реакций и сенсибилизации на аллергены жилища. Установлена статистически значимая ($p < 0,05$) корреляционная связь между концентрацией плесневых грибов и манифестацией симптомов аллергической патологии. Обоснован максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений на уровне не более 800 КОЕ/м³, который утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 109 от 13.10.2016 г. Для методического обеспечения контроля содержания плесневых грибов разработана Инструкция по применению «Методы оценки биологических факторов внутренней среды помещений» № 007-0514 от 02.06.2014 г., в которой изложены методы количественного определения микробиологического загрязнения воздуха и поверхностей жилых помещений.

Подытоживая вышеизложенное, следует отметить, что качество воздушной среды жилых и общественных зданий является одним из ведущих гигиенических факторов. Разработка гигиенического норматива и методики контроля содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений обеспечивает комплексную оценку факторов среды обитания человека, дополняя испытания по оценке физических (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха) и химических (содержание химических загрязнителей) факторов воздушной среды помещений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова, Я. И. Микогенная аллергия у жителей помещений, пораженных микромицетами : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.09 / Я. И. Козлова. – СПб.: МАПО, 2008. – 23 с.
2. Царев, С. В. Роль микромицетов в аллергопатологии. Современные подходы к диагностике и терапии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.03.09 / С. В. Царев. – М., 2010. – 50 с.
3. Гигиенические подходы к изучению и оценке микогенной нагрузки внутренней среды помещений / И. П. Щербинская [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; Белорус. науч. о-во гигиенистов. – Минск, 2014. – Вып. 24, т. 1. – С. 36–38.
4. Методология определения микробиологических показателей внутренней среды помещений / И. П. Щербинская [и др.] // Достижение мед. науки: рецензируемый науч.-практ. ежегодник. Республика Беларусь, ГУ «Респ. науч. мед.б-ка»; редкол.: В. И. Жарко (гл. ред.) и др. – Минск: РНМБ, 2014. – Вып. 19. – С. 60–61.