

## МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СИБИРСКОГО ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

Куранов Б.Д., Кувшинов Н.Н., Куровский А.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия  
kuranov@seversk.tomsknet.ru, n.kuvshinov@gmail.com, a.kurovskii@yandex.ru

Исследования проведены в 1994–2016 гг. в Томской области в санитарно-защитной (импактной или опытной) зоне Сибирского химического комбината (СЗЗ СХК) в непосредственной близости от его предприятий. Контрольный участок располагался в южных окрестностях Томска в 25 км от комбината в направлении, противоположном господствующим ветрам. СХК включает комплекс предприятий, основной задачей которых до 2008 г. являлась наработка оружейного плутония и обогащенного урана. Последние реакторы по наработке оружейного плутония были закрыты в 2008 г. В связи с их остановкой прекратились сбросы ряда радионуклидов со сточными водами, а также инертных радиоактивных газов. В настоящее время на СХК продолжаются работы по переработке облученного ядерного топлива и очистке уранового сырья.

Прослежена судьба 1453 гнёзд мухоловки-пеструшки в искусственных гнездовьях, промерено 1523 яйца. Данный вид является облигатным насекомоядом и собирает корм в кронах деревьев и подлесе. Для оценки влияния техногенных факторов на успешность размножения использованы такие показатели как эмбриональная смертность в сохранившихся до вылупления гнездах, частичная птенцовая смертность и успешность размножения в уцелевших до вылета гнездах. Из анализа исключены гнезда, в которых самки выкармливали птенцов без участия самцов. Образцы почвы для определения радионуклидов (РН) отбирали методом конверта на глубину до 10 см. Измерение активности РН проводили на гамма-спектрометре УКС «Гамма плюс» (Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов ЗАТО Северск, 2004 г.) и спектрометрическом комплексе «Прогресс» (Лаборатория радиационного контроля НИИ ББ Томского госуниверситета, 2016 г.).

Средняя удельная активность  $Cs^{137}$  в почве на опытной площадке в 2004 г. составила 180,2 Бк/кг ( $n = 5$ ), контроле – 17,6 Бк/кг ( $n = 3$ ). В 2016 г. аналогичный показатель на опытной площадке составил 102,8 Бк/кг. Снижение удельной активности  $Cs^{137}$  за 12 лет составило 43%, что близко к расчетному снижению показателя (40% при периоде полураспада 30,2 лет) и говорит об отсутствии существенного поступления радионуклида в почву в указанный промежуток времени.

В период с 1994 г. по 2008 г. плотность гнездования, величина кладки и объём яиц в импактной зоне ( $6,88 \pm 0,03$  яиц и  $1669 \pm 7$  мм<sup>3</sup>) и контроле ( $6,92 \pm 0,06$  яиц и  $1672 \pm 4$  мм<sup>3</sup>) достоверно не отличались. Это указывает на отсутствие серьезных радиационных и токсических воздействий на процессы овуляции и продуцирования кладок на опытной территории, а также о сходном качестве трофических условий в СЗЗ СХК и контроле в предгнездовой период и во время откладки яиц. Эмбриональная смертность в импактной зоне (6,8%) была достоверно больше по сравнению с контролем (4,6%), что свидетельствует об эмбриотоксичных свойствах среды СЗЗ СХК. Частичная птенцовая смертность (4,6% и 5,6%, соответственно), а также успешность размножения в уцелевших до вылета гнездах (88,9% и 88,3%, соответственно) в участках сравнения достоверно не отличались.

За период с 2009 по 2016 гг. средний размер кладки в импактной зоне составил  $6,81 \pm 0,05$  яиц ( $n = 340$ ), эмбриональная смертность – 7,6%, гибель части выводка – 5,8%, успешность размножения в уцелевших до вылета гнездах – 88,2%. По сравнению с предыдущим периодом (1994–2008 гг.) указанные показатели в импактной зоне существенно не изменились. Таким образом, снижение на 40%, уровня загрязнения почвы  $Cs-137$  в импактной зоне, а также полное прекращение выбросов инертных радиоактивных газов, не привело к снижению у опытной популяции мухоловки-пеструшки уровня эмбриональной смертности. Это по-прежнему позволяет рассматривать условия в санитарно-защитной зоне СХК как эмбриотоксичные в отношении изученного вида.