



*Экологическая химия 2021, 30(6); 301–305.*

## АСИММЕТРИЧЕСКОЕ БИОВОССТАНОВЛЕНИЕ 4-ХЛОРАЦЕТОФЕНОНА, КАТАЛИЗИРУЕМОЕ КЛЕТКАМИ *DAUCUS* *CAROTA*, В ВОДЕ И ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

А. Р. Чанышева\*, Е. А. Шейко, В. В. Зорин

ФГБОУ ВО “Уфимский государственный нефтяной технический университет”  
ул. Космонавтов, 1, Уфа, 450062 Россия  
\*e-mail: aliyach@mail.ru

Поступило в редакцию 10 июля 2021 г.

Исследовано энантиоселективное восстановление 1-(4-хлорфенил)этанона, катализируемое клетками *D. carota*, в воде, органических растворителях и бинарных системах. Найдены условия, позволяющие получать (S)-(–)-1-(4-хлорфенил)этанол путем биовосстановления 1-(4-хлорфенил)этанона в воде в присутствии доступного биокатализатора на основе *D. carota* и этанола (3%) с выходом 63% и оптической чистотой 98% ee, в присутствии изопропанола (3%) с выходом 66% и оптической чистотой 98% ee или в присутствии глюкозы – с выходом 50% и оптической чистотой 99% ee. Установлено, что скорость восстановления исходного кетона клетками *D. carota* в системе вода:изооктан, вода:ацетонитрил, вода:1,4-диоксан значительно ниже, чем при аналогичном восстановлении в водной среде.

**Ключевые слова:** асимметрический синтез, 4-хлорацетофенон, (S)-(–)-1-(4-хлорфенил)этанол, энантиоселективный биокатализ

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время энантиоселективное биовосстановление является важным инструментом стереонаправленного органического синтеза. При этом используются различные биокатализаторы (ферментные препараты, клетки микробного и растительного происхождения). Причем, все больше внимания уделяется растительным клеткам, которые обладают высоким синтетическим потенциалом для асимметрического восстановления функционально замещенных прохиральных карбонильных соединений, они доступны, а также просты в применении [1–19].

(S)-(–)-1-(4-хлорфенил)этанол является предшественником лекарственных препаратов, обладающих противоопухолевой активностью, которые

могут быть использованы для лечения гиперпролиферативных заболеваний, таких как рак молочной, предстательной железы и меланомы [20]. (S)-(–)-1-(4-хлорфенил)этанол также используется в синтезе антигистаминного препарата Клемастин [21].

Ранее нами была исследована возможность асимметрического синтеза энантиомерно чистого (S)-(–)-1-(4-хлорфенил)этанол в присутствии биокатализатора *D. carota* в воде [22].

Было установлено, что энантиоселективное биовосстановление 1-(4-хлорфенил)этанона с участием растительных клеток *D. carota* в водном растворе, содержащем 20 ммоль/л субстрата и 100 г/л клеток *D. carota*, при температуре 23–27°C в течение 96 часов приводит к образованию (S)-(–)-1-