

Кінетику знебарвлення МФ вивчали спектрофотометричним методом з використанням спектрофотометра SPECOL 1500 (Analytik Jena, Німеччина) у скляній кюветі з товщиною шару 1 см при довжині хвилі 585 нм за кімнатної температури, рН = 3,0. Як добавки використовували кокамідопропілбетаїн (КПБ) та додецилсульфат натрію (ДСН).

Встановлено, що як для аніонактивної, так і для амфотерної ПАР спостерігається тенденція до зниження початкової швидкості процесу та конверсії в часі зі збільшенням концентрації ПАР. Так, при підвищенні  $S_{\text{КПБ}}$  з  $6 \cdot 10^{-6}$  М до  $1 \cdot 10^{-4}$  М конверсія ( $S$ ) знижується на ~75 % (Табл. 1). При введенні ДСН у концентраціях від  $2 \cdot 10^{-6}$  М до  $1 \cdot 10^{-5}$  М також відбувається сповільнення процесу. При цьому порівняно з системою без добавок за умов проведення експерименту конверсія знижується у 2 рази при  $S_{\text{КПБ}} = 6 \cdot 10^{-6}$  М і  $S_{\text{ДСН}} = 2 \cdot 10^{-6}$  М відповідно. Подібний ефект в області концентрацій ПАР нижче ККМ можна пояснити наявністю асоціативних взаємодій субстрату та молекул ПАР, а також протіканням бічних процесів за участю ПАР, що знижують концентрацію гідроксильних радикалів у системі.

Таблиця 1

**Залежність конверсії ( $S$ ) окислювального знебарвлення МФ системою Фентона у часі в присутності добавок КПБ і ДСН.  
[МФ] $_0 = 1,67 \cdot 10^{-5}$  М, [H $_2$ O $_2$ ] $_0 = 4 \cdot 10^{-4}$  М, [Fe $^{2+}$ ] $_0 = 1 \cdot 10^{-4}$  М, рН = 3,0**

[КПБ] $_0 \cdot 10^5$ , М	$S$ , %			[ДСН] $_0 \cdot 10^5$ , М	$S$ , %		
	$t$ , хв				$t$ , хв		
	2	10	30		2	10	30
0	80	95	98	0	80	95	98
0,6	35	43	50	0,2	33	41	49
1,0	34	41	49	0,6	31	36	44
10	6	8	13	1,0	31	36	41

Регулювати перебіг процесу можливо, змінюючи концентрацію компонентів системи Фентона. Встановлено, що при постійному вмісті ПАР та з підвищенням [H $_2$ O $_2$ ] чи [Fe $^{2+}$ ] спостерігається поступове збільшення початкової швидкості процесу, проте за високих концентрацій цих компонентів процес окислювальної деколоризації МФ уповільнюється. Показано, що у випадку системи з КПБ ([КПБ] $_0 = 6,0 \cdot 10^{-6}$  М) максимальна конверсія субстрату забезпечується при H $_2$ O $_2$  / Fe $^{2+} = 4 / 1$ . Для реакційної суміші з добавками ДСН ([ДСН] $_0 = 2,0 \cdot 10^{-6}$  М) ефективність процесу знебарвлення вища при H $_2$ O $_2$  / Fe $^{2+} = 3 / 1$ .

З аналізу отриманих даних можна зробити висновок, що при введенні добавок ДСН і КПБ відбувається зниження ефективності системи Фентона у процесі окислювального знебарвлення водного розчину МФ. Водночас, змінювати швидкість перебігу процесу можливо, варіюючи концентрації і співвідношення пероксиду водню та іонів Fe $^{2+}$  у системі.

УДК 577.151.04

## **ТЕМПЕРАТУРНИЙ ОПТИМУМ ДІЇ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ «LACCASE FROM TRAMETES VERSICOLOR»**

*Я. С. Конкіна, Ю. О. Лесишина, О. С. Цяпало, О. М. Шендрик*

Лакказа (КФ 1.10.3.2, *n*-дифенол: кисень оксидоредуктаза) входить до складу лігнолітичного ферментного комплексу дереворуйнуючих грибів. Особливі каталітичні властивості і широка субстратна специфічність лаккази зумовлюють її застосування у різноманітних біотехнологічних процесах. На сьогоднішній день промисловість випускає комерційні препарати лаккази різного ступеню очищення та концентрування, що в свою

чергу може відобразитись у відмінностях фізико-хімічних властивостей ферменту (його рН-оптимуму, термолабільності, термостабільності тощо).

Мета даної роботи полягала у визначенні температурного оптимуму дії комерційного ферментного препарату «*Laccase from Trametes versicolor*» (фірми «Sigma», Німеччина).

Вплив температури на активність ферменту досліджували, вивчаючи кінетику реакції лакказного окиснення гідрохінону (ГХ) молекулярним киснем в діапазоні 25–65 °С з кроком 5 °С за допомогою методу *UV-VIS*-спектрофотометрії при постійному значенні рН середовища. Реакцію проводили у цитратній буферній системі (рН – 4.6). ГХ попередньо очищали методом сублімації. Розчини ГХ і лаккази змішували безпосередньо в кюветі спектрофотометру, обладнаного термостатом; концентрації ГХ в реакційній суміші в початковий момент часу змінювали в інтервалі від  $10^{-5}$  до  $10^{-4}$  М, концентрація ферменту була постійною і становила 60 мг/л. Зміну концентрації ГХ визначали за зменшенням максимуму поглинання внаслідок окиснення субстрату при 290 нм ( $\epsilon_{290}$  (ГХ) = 2947 л/моль·см) протягом 900 сек.

Початкову швидкість реакції окиснення ГХ визначали як тангенс кута нахилу початкової прямолінійної ділянки кінетичної кривої; максимальну швидкість ( $V_{max}$ ) та константу Міхаеліса розраховували, виходячи з рівняння Міхаеліса-Ментен, лінеаризованого у подвійних обернених координатах Лайнуівера-Берка.

Залежність  $V_{max}$  реакції лакказного окиснення ГХ молекулярним киснем від температури реакційної суміші представлена на рисунку:

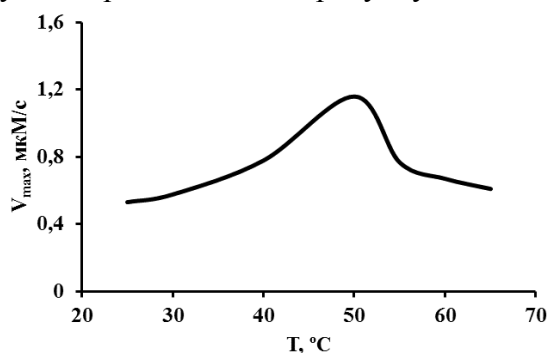


Рис. Залежність максимальної швидкості лакказного окиснення ГХ молекулярним киснем від температури (рН – 4.6)

Як видно з рисунку, крива залежності максимальної швидкості лакказного окиснення ГХ молекулярним киснем від температури має дзвоноподібний вигляд, що відповідає літературним даним. Температурний оптимум дії ферментного препарату «*Laccase from Trametes versicolor*» в реакції окиснення ГХ спостерігається за температури 50 °С.

УДК 556.18

## ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ДЖЕРЕЛАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ м. КИЇВ

Н. Г. Леонова, К. В. Єрошина, О. М. Вакуленко

Якісна питна вода в достатній кількості є однією з найважливіших передумов забезпечення нормальної життєдіяльності кожної окремої людини та збереження здоров'я населення в цілому. Адже неякісна вода є чинником ризику виникнення різноманітних патологічних процесів в організмі людини. За даними ООН, Україна посідає 95 місце серед 112 країн світу за рейтингом якості питних джерел. Саме через це належне