



УДК 678.567

ВПЛИВ ЕНЗИМНОГО ПРЕПАРАТУ В РОЗЧИНІ АКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА В'ЯЗКІСТЬ КОЛАГЕНУ

Студ. А.П. Баховець, гр. БШХ-13
Науковий керівник доц. О.О. Романюк
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Розкрити особливості впливу ензимного препарату в розчині активованої води на в'язкість колагену.

Завдання – обґрунтувати доцільність застосування електрохімічно активованої води для утворення розчину колагену з ензимним препаратом. Дослідити зміни в'язкості розчинів моделі колагену залежно від концентрації ензимного препарату і рН розчинів.

Об'єкт дослідження. Властивості моделі колагену (Геліос-12), який розчинений в електрохімічно активованій воді (аноліт, католіт) та для порівняння у дистилляті, з додаванням ензимного препарату.

Методи та засоби дослідження. Для дослідження в'язкості використовувався віскозиметр типу ВЗ–246, секундомір; рН розчину визначався рН–метром Oakton EcoTestr рН 2. Умовна в'язкість може бути визначена як відношення часу витікання речовини, що досліджується, до часу витікання такого самого об'єму технічної води.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. На основі визначення зміни в'язкості білкового субстрату (моделі колагену) можна встановити ефективність дії ензимного препарату залежно від рН середовища, яке створюється завдяки використанню електрохімічно активованої води (аноліт, католіт). Такі дослідження дозволяють рекомендувати використання ензимного препарату та електрохімічно активованої води для технологічних операцій виробництва шкіри.

Результати дослідження.

У роботі використано електрохімічно активовану воду – аноліт і католіт, що отримані шляхом електролізу водного розчину хлориду натрію концентрацією 0,2 г/л і відібрані із анодного і катодного відділу електролізера, дистильована вода та протеолітичний комплекс *Bacillus sp.*, розроблений в Інституті мікробіології і вірусології НАН України, з активністю 270 од./мг білка, субстрат – колаген, при рН 7,8 – 8,5 і температурі 32 – 35°C .

Для дослідження впливу рН середовища та ензимного препарату на властивості субстрату були зроблені розчини із використанням електрохімічно активованої води і дистилляту об'ємом 12 мл.

Гідратація білкової речовини проводилася протягом 15 – 20 хвилин при співвідношенні 1 : 20 (білок : вода). У змішувач заливається третина гарячої води температурою не менше 75 °С і в режимі змішування додається речовина колагену, утворена суміш при низьких обертах перемішується протягом 30 секунд, після цього швидкість збільшується. У готовий розчин у режимі перемішування додаються останні дві третини води при температурі 75 °С.

Потім до вищенаведених сумішей при температурі 35 °С додається ензимний препарат *Bacillus sp.* із різною витратою (0,00125 %, 0,0025 %, 0,005 %). Далі розчини витримувалися протягом 15 хв., 30 хв. та 60 хв., при цьому температуру сумішей не змінюється. На наступному етапі температура розчинів знижується до 20 °С, для того щоб припинити дію ензимів на колаген. Після чого за допомогою віскозиметра типу ВЗ–246 вимірювалася умовна в'язкість отриманих сумішей.



Залежність умовної в'язкості розчину субстрату від рН розчину представлена в табл. 1.

Таблиця 1 - Умовна в'язкість розчину субстрату Геліос-12 залежно від рН і температури розчину

Відносна в'язкість					
рН 6,6–6,2		рН 7,0–7,2		рН 8,0–7,6	
t = 75 °С	t = 20 °С	t = 75 °С	t = 20 °С	t = 75 °С	t = 20 °С
0,076 – 0,11	0,97 – 1,46	0,18 – 0,31	0,97 – 6,31	0,26 – 0,48	1,15 – 3,77

За даними табл. 1 можна стверджувати, що умовна в'язкість розчинів субстрату залежить від рН середовища. При цьому найменша в'язкість розчинів колагену спостерігається в аноліті, а найбільша в католіті. Отже, в розчині аноліту спостерігається значна деструкція колагену. Це пояснюється тим, що аноліт має властивість руйнувати поперечні зв'язки, а це і призводить до зменшення умовної в'язкості субстрату.

Інтенсивність дії ензимних препаратів можна характеризувати їх активністю, яка має велике значення при їх дозуванні під час технологічних процесів.

Активність ензимних препаратів, яку виражають в умовних одиницях, визначають при певних параметрах (концентрація субстрату та ензимного препарату, температура, тривалість дії, значення рН тощо). Найчастіше активність ензимного препарату визначають по повному розщепленню субстрату, на який діють за певних умов мінімальною кількістю препарату.

Залежність в'язкості розчину субстрату від рН розчину, концентрації та часу дії ензимного препарату представлена в табл. 2. Температура розчину становила 20 °С.

Таблиця 2 - Умовна в'язкість розчину субстрату Геліос-12 залежно від рН розчину, концентрації та часу дії ензимного препарату

Час дії ензиму, хв.	Відносна в'язкість								
	аноліт			дистилят			католіт		
	Концентрація ензимного препарату в розчині, %								
	0,0125	0,025	0,05	0,0125	0,025	0,05	0,0125	0,025	0,05
15	2,2	1,7	1,5	2,5	2,0	1,6	3,0	2,5	2,1
30	1,7	1,5	1,4	1,9	1,7	1,4	2,4	1,8	1,8
60	1,4	1,4	1,3	1,3	1,5	1,2	2,0	1,6	1,6

Згідно з даними табл. 2 зменшення умовної в'язкості всіх розчинів відбувається зі збільшенням тривалості дії ензимного препарату, при цьому зберігається залежність умовної в'язкості розчинів субстрату від значення рН, найменша відносна в'язкість спостерігається в аноліті, а найбільша в католіті. Крім того, в процесі тривалої дії ензимного препарату на розчин субстрату спостерігається деструкція колагену, як під дією самого ензимного препарату, так і під дією електрохімічно активованої води, а зростання відносної в'язкості після охолодження розчинів субстрату можна пояснити структуруванням продуктів деструкції.

Висновок. Визначені оптимальні параметри часткового руйнування міжмолекулярних зв'язків речовини «Геліос-12», як моделі колагену, ензимним препаратом *Bacillus sp.* у розчині електрохімічно активованої води (католіт, аноліт) та дистильованої води, вони складають: витрата ензимного препарату 0,025 %, тривалість дії 30 хв.

Ключові слова. Колаген, ензимний препарат, активована вода.