



УДК 675.04:577.15

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Асп. Т.О. Колесник

Ст. викл. А.В. Ніконова

Науковий керівник проф. О.А. Андреева

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. У формуванні структури та властивостей пергаменту – унікального стародавнього виду натуральної шкіри – особливу роль відіграють відмочувально-зольні процеси. З практичного досвіду та результатів попередніх досліджень відомо про застосування на цій стадії екологічно шкідливих хімічних матеріалів: сульфідів та сульфитів натрію, гідроксиду кальцію, хлорного вапна тощо. Це обумовлює необхідність пошуку доступних, більш екологічно чистих матеріалів, до яких можна віднести ферментні препарати. З урахуванням викладено сформульовано *мету роботи* – дослідження властивостей сучасних ферментних препаратів для з'ясування можливості їх використання у виробництві натуральної шкіри. Для досягнення цієї мети поставлено *завдання*: вивчити властивості серії ферментних препаратів нового покоління шляхом оцінювання їх активності у різних середовищах.

Об'єкт та предмет дослідження. За об'єкт дослідження обрано ферментні препарати протеолітичної дії виробництва провідних іноземних фірм, а за предмет – чутливість цих препаратів до рН середовища.

Методи та засоби дослідження. Для визначення активності ферментних препаратів у роботі застосовано метод осадження, що базується на непрямому визначенні кількості перевареного ферментним препаратом казеїну, як субстрату, за певних умов по різниці кількості кислоти, витраченої на осадження казеїну до та після переварювання.

Результати дослідження. Застосування ферментних препаратів для оброблення шкірного покриву тварин, як біогенного матеріалу, вважається одним з перспективних трендів удосконалення технології виробництва натуральної шкіри, оскільки забезпечує не лише високу якість останньої, надаючи їй бажаних пружно-пластичних, гігієнічних та естетичних властивостей, а й скорочення витрати реагентів, тривалості технологічного циклу при зменшенні екологічного навантаження на навколишнє середовище. Виходячи з природи субстрату (білки, ліпіди, вуглеводи), у шкіряному виробництві використовуються ферменти, які переважно належать до класу гідролаз (протеази, амілази, ліпази) та відрізняються один від одного активним центром і способом дії.

При проведенні технологічних процесів суттєву роль відіграє такий фактор як витрата хімічних матеріалів. Потребу у ферментних препаратах розраховують на підставі їх активності.

Активність ферментів та ферментних препаратів визначають при повному розщепленні субстрату, на який діють мінімальною кількістю ферментів за певних умов.

У роботі досліджували низку комерційних ферментних препаратів (ФП), активність яких визначали за методом осадження казеїну. Експериментально було встановлено, що значення рН водної витяжки цих матеріалів знаходяться на рівні 5,2-6,5, а їх активність – в межах 59,8-109,8 од/г. Найбільш активними виявились препарати №1 та №2 (109,8 та 100,0 од /г відповідно). В цілому за показником активності досліджувані матеріали можна розташувати у такій послідовності (табл. 1):

препарат №1 > препарат №2 > препарат №4 > препарат №3 ≈ препарат №5.



Придатність ферментних препаратів до практичного використання, у тому числі у шкіряному виробництві, визначається як природою ферменту та субстрату, так і умовами середовища, від яких залежить ефективність дії цих реагентів. Однією з характерних особливостей ферментів / ферментних препаратів є їх надзвичайна чутливість до рН середовища. Кожний фермент / ферментний препарат має свій оптимум рН, при якому він найбільш активний. Зсув рН-оптимуму в кисле або лужне середовище пояснюється будовою матриці-носія та ферменту, впливом заряду носія на ті іоногенні групи ферменту, які беруть участь в реакції. В результаті електростатичної взаємодії ферменту з субстратом змінюється концентрація іонів водню в області активного центру ферменту, зв'язаного з носієм, відбувається зміщення рН оптимуму активності. Отже, за рахунок закріплення ферменту на носії розширюється діапазон рН, в якому він виявляє більшу активність щодо вихідного (нативного) стану.

Оскільки рідинні процеси шкіряного виробництва супроводжуються постійною зміною рН середовища (наприклад, процеси відмочування та м'якшення проводяться переважно у нейтральному середовищі, зоління-зневолошування – у лужному, пікелювання та хромове дублення – у кислому і т.і.), цікаво було визначити активність задіяних у роботі ферментних препаратів у широкому діапазоні рН – від низького, який відповідає сильно кислому середовищу, до високого (сильно лужне середовище).

З даних, наведених у табл. 1, видно, що у кислому середовищі (рН=4,01) всі ферментні препарати суттєво інактивуються, оскільки порівняно з вихідним станом (рН=5,2-6,5) їх активність зменшується в 2-10 разів.

Таблиця 1 – Вплив рН середовища на активність ферментних препаратів

Препарат	Активність, од/г				
	рН=4,01	Вихідний ФП рН=5,2-6,5	рН=6,86	рН=9,18	рН=12,45
№1	20,0	109,8	120,2	140,0	80,3
№2	10,0	100,0	109,8	110,0	49,7
№3	20,0	59,8	60,0	89,8	110,0
№4	40,0	89,9	210,0	50,0	139,7
№5	30,0	59,9	200,4	90,2	110,0

З підвищенням рН середовища від 4,01 до 9,18 активність препаратів №1-3 зростає, а у сильнолужному середовищі (рН=12,45) знижується у ферментних препаратів №1,2, але ще підвищується у ферментного препарату №3.

На відміну від першої тріади досліджуваних матеріалів активність препаратів №4 та №5 підвищується зі зростанням рН середовища від 4,01 до 6,86. У слабо- та сильнолужному середовищі спостерігаються вже не такі однозначні результати. Так, активність ферментного препарату №4 у порівнянні з вихідним станом стає нижчою при рН=9,18, проте, зростає при рН=12,45. Активність ферментного препарату №5 в діапазоні рН=9,18-12,45 менше, ніж при рН=6,86, але більше від активності цього препарату у вихідному стані.

На підставі одержаних експериментальних даних можна констатувати, що препарати №1-2 найбільш активні в діапазоні рН=5,2-9,18.

Препарат №3 максимальну активність виявляє у сильнолужному середовищі (рН=12,45).

Препарати №4-5 найбільш активні при рН=6,86, проте, у сильнолужному середовищі вони більш активні, ніж у вихідному стані.

Висновки. Результати дослідження сучасних ферментних препаратів шляхом визначення їх активності у середовищах з різним значенням рН є першим кроком для обґрунтованого вибору та застосування при розробці технології натуральної шкіри певного призначення у напрямку створення якісного кінцевого продукту та екологізації виробництва.

Ключові слова: ферментні препарати, дослідження, властивості