

## **Способи інактивації інгібіторів трипсину в процесі теплової обробки бобових культур**

**Галина Ляшко, Тетяна Янок, Маргарита Кожевнікова**

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Зростання попиту на бобові як джерело поживних речовин обмежується вмістом антипоживних факторів, зокрема інгібіторів трипсину, що погіршують засвоєння білка та шкодять здоров'ю. Через мінливість властивостей насіння актуальним є порівняльний аналіз методів теплової інактивації цих речовин.

Метою дослідження є визначення оптимальних режимів інактивації ІТ за допомогою автоклавування, екструджування та ростерної обробки для отримання безпечного та біологічно цінного інгредієнта.

**Матеріали та методи.** Для забезпечення достовірності порівняльного аналізу використовували насіння бобових культур однієї партії. Дослідження проводили у три етапи, кожен з яких охоплював окремий метод теплового впливу.

Контроль активності інгібіторів трипсину проводили за стандартизованою методикою, розраховуючи відсоток зниження активності (АІТ).

**Результати та обговорення.** Аналіз кінетики руйнації ІТ дозволив виявити специфічні закономірності для кожного методу.

При автоклавуванні встановлено високу ефективність комбінованого впливу вологи та тиску. Навіть короткочасна обробка (100с) забезпечує інактивацію ІТ на 87,5%. Найбільш інтенсивне зниження активності спостерігається у перші 600с (10хв), де рівень деструкції сягає 98,4%. Подальше подовження експозиції до 900 с дає незначний приріст (0,8%), що робить режим 600с при 0,17МПа найбільш раціональним з точки зору енергозбереження та збереження структури білка.

Дослідження ростерної обробки підтвердило пряму залежність між температурою фламбування та рівнем детоксикації. За температури 1300°C інактивація становить лише 58,2%, що є недостатнім для харчових цілей. Різкий стрибок ефективності спостерігається при 1400°C — показник зростає до 90,9%. Подальше підвищення температури до 1500 °C не призводить до суттєвих змін (лише +0,2%), проте підвищує ризик теплової деструкції цінних амінокислот.

Екструзійна обробка виявила критичну роль початкової вологості сировини. При вологості 10% інактивація становить лише 75,5%, що свідчить про недостатню теплопередачу. Оптимальним визначено показник вологості 12–16%, де рівень інактивації сягає 91,5–94,5%. Вода в процесі екструзії діє як теплоносіє та пластифікатор, забезпечуючи «вибуховий» ефект на виході з матриці, що руйнує клітинну структуру та інактивує термічно стійкі білкові комплекси.

**Висновки.** Порівняльний аналіз методів теплової обробки бобових культур дозволив встановити найбільш ефективні режими інактивації антипоживних речовин. Найвищу глибину детоксикації (понад 98%) забезпечує автоклавування при тиску 0,17МПа протягом 10хв. Екструзійна обробка при температурі 150°C та вологості сировини 16 % забезпечує зниження АІТ на 94,5%, що також відповідає стандартам безпеки. Ростерна обробка при 1400°C дозволяє досягти 90,9% інактивації. Встановлені закономірності дозволяють рекомендувати зазначені режими для промислового виробництва функціональних інгредієнтів із високою засвоюваністю білка.