

й за своїм характером і закономірностям, що виявляється в умовах різних економічних систем.

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СИРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТІВ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**Н. О. Офіленко**, к. с.-г. н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи;

**О. О. Горячова**, к. т. н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи;

**В. О. Назаренко**, к. т. н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

*Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Підвищення технічного рівня та якості продукції визначає темпи науково-технічного прогресу та ріст ефективності виробництва в цілому, суттєво впливає на інтенсифікацію економіки, конкурентоспроможність вітчизняних товарів та життєвий рівень населення країни.

Молочні продукти є найважливішим джерелом всіх необхідних для людини харчових нутрієнтів, особливо білків. Білки ферментованих молочних продуктів перебувають у денатурованому стані, що істотно покращує їх якість і полегшує засвоєння їх організмом людини.

Сири є традиційними і найуживанішими продуктами харчування, які користуються високим попитом населення багатьох країн світу. Серед всіх ферментованих молочних продуктів вони відрізняються найбільшим різноманіттям: формою і розміром головки, текстурою, складом мікробіоти, смако-ароматичною гамою, особливостями технології виготовлення тощо.

На відміну від традиційних, ферментовані сири є результатом досліджень ферментації молока, біологічних та технологічних властивостей мікробіоти, яка виступає основним чинником у формуванні якості сирів.

Основною стадією виробництва сирів є ферментативне згортання молока з утворенням згустку. Традиційно для згортання молока в сироварінні використовують протеолітичний фермент зі шлунка телят – хімозин або ренін за допомогою, якого розщеплення білків триває 1–2 тижні. Після цього діють протеази молочнокислої мікробіоти бактеріальних заквасок.

При дозріванні сирів протікає гідроліз  $\alpha$ - і  $\beta$ -казеїнів молокозгортальними ферментами. Винятком є сир з високими температурами нагрівання і з плавленням сирної маси. Гідроліз  $\alpha$ - і  $\beta$ -казеїнів відбувається з меншою швидкістю, ніж казеїну, але завдяки тривалості дозрівання та участі протеолітичних ферментів закваски до кінця дозрівання казеїн і частина  $\beta$ -казеїну розщеплюється.

У зв'язку з дефіцитом сичужних ферментів широкого застосування набули препарати рекомбінантного хімозину, отримані шляхом перенесення генів телят, які контролюють синтез хімозину, в геном мікроорганізмів – бактерії *Escherichia coli*, пліснявих грибів *Aspergillus niger*, дріжджів *Kluyveromyces lactis*. Хімічний склад та органолептичні показники сирів, отриманих з використанням таких сичужних ферментів, ідентичні.

Крім хімозину, для згортання молока використовують також пепсин, мікробні та протеолітичні ферменти: *Rhizomucor miehei*, *Mucor pusillus*, *Endothia parasitica*, *Micorococcus* тощо. Ці протеази утворюються в активній формі, на відміну від ферментів тваринного походження.

Протеази мікробного походження за своїми хімічними і технологічними властивостями схожі з протеазами тваринного походження.

Крім молокозгортальних ферментів, випускають широкий спектр ферментних препаратів для прискорення дозрівання сирів. У такі препарати можуть бути включені ферментовмісні екстракти, нативні та капсульовані ферменти: *Pulactine* (містить протеїназу з *Micrococcus sp.*), препарат *Accelase*, який є екстрактом з молочнокислих стрептококів, що містить ендопептидази, амінопептидази, естерази.

При додаванні препарату *Accelase* до сиру Чеддер, його термін дозрівання знижується з 9 до 4 місяців. З цією ж метою при виготовленні сиру Чеддер використовують екстракти з бактерій роду *Lactobacillus*, що містять протеази, пептидази і лактази.

Застосування ферментного препарату, що містить нейтральну протеазу (продуцент *Aspergillus oryzae*), дає змогу скоротити тривалість дозрівання сирів до двох місяців.

Лізоцим мікробного походження застосовують у сироварінні для запобігання виникненню вади пізнього спучування, яка спричиняється розвитком у сирі маслянокислих бактерій *Clostridium tyrobutyricum*, що зброджують лактати з утворенням масляної та оцтової кислот, великої кількості вуглекислого газу, водню та інших речовин.

Очевидним є те, що використання ферментних препаратів мікробного походження у сироварінні скорочує технологічний процес виготовлення, покращує якість сирної продукції і запобігає вадам і дефектам сиру.

## ПОЛІМЕРНА ТАРА-ЗАПОРУКА ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

**Є. В. Хмельницька**, к. т. н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи;

**З. Я. Котова**, ст. викладач кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

в процесі зберігання у коренеплодах змінюється склад газів у тканинах. На початку зберігання у них збільшується загальний об'єм газів, але при перезріванні і старінні кількість газів у тканинах поступово зменшується. Одночасно в тканинах накопичується  $\text{CO}_2$  і зменшується вміст  $\text{O}_2$ , при цьому поступово знижується інтенсивність дихання і тому зменшується потреба тканин у притоці великих кількостей кисню. Все це призводить до зниження у тканинах загального об'єму вуглекислого газу і підвищенню об'єму кисню.

Основними регуляторами збереженості нативної якості плодоовочевої продукції є температура і газова атмосфера з підвищеним вмістом  $\text{CO}_2$  і пониженим вмістом  $\text{O}_2$ .

Сховища з РГС дороговартісні і їх в Україні обмаль, тим більше безпосередньо при супермаркетах та інших торговельних підприємствах. Для них більш доступно зберігати плодоовочеву продукцію у МГС, яку можна створити за допомогою поліетиленових упаковок, а зберігання в них плодоовочевої продукції, слід розглядати як особливий вид зберігання у газовому середовищі. У поліетиленових упаковках, також, в результаті життєдіяльності продукції створюється газове середовище з підвищеним вмістом  $\text{CO}_2$  і пониженим –  $\text{O}_2$ .

Поліетиленові плівки найбільш придатні для зберігання коренеплодів, так як вони мають вибіркочу проникливість до  $\text{CO}_2$  і  $\text{O}_2$  і незначну паро- та водо- проникливість, але різні за товщиною поліетиленові плівки мають різні вищевказані властивості.