

## 28. Дослідження процесів синтезу попередників диметилсульфіду в солоді ячменю і гороху

Борис Роздобудько, Тетяна Кисіль, Олександра Кійко,  
Борис Хіврич

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В сировині, яку використовують для виробництва пива міститься велика кількість попередників сірковмісних сполук, а технологічні процеси сприяють утворенню і накопиченню летких речовин до концентрації, що можуть перевищувати поріг відчуття і надавати неприємний смак та аромат готовому напою.

Вважають, що диметилсульфід є однією з найважливіших смако-ароматичних сірковмісних сполук пива [1,2]. Присутність ДМС у великих концентраціях вважають пороком для більшості сортів пива низового бродиння. Основний попередник ДМС (ДМС-П) – S-метилметіонін (SMM), синтезується з метіоніну в наслідок біохімічних процесів пророщування зерна і переходить з солоду в пиво. Кількість SMM в солоді залежить як від якості сировини, так і від режимів солододорошення. Тому, ця речовина в пивоварінні контролюється в солоді, суслі і готовому пиві. Відзначають [1], що недостатнє розщеплення SMM і видалення ДМС при солододорощенні практично не можливо виправити на технологічних стадіях виробництва пива. Тому встановлення механізмів синтезу та закономірностей накопичення ДМС і ДМС-П в процесі солододорошення зерна є актуальним завданням.

**Методи досліджень.** Для проведення експериментальних досліджень було обрано пивоварний сорт ячменю «Дача» і сорт гороху «Мадонна», вирощені в 2013 році. Пророщування 2 зразків зерна здійснювали в лабораторних умовах при температурі 16-18 °С протягом 5 діб. Підсушування солоду здійснювали при температурі 45-65 °С 8 годин. Вміст вільного ДМС і попередників визначали на газохроматографічному аналізаторі фірми Perkin Elmer (США) згідно методики МЕВАК. Фізико-хімічні показники якості солоду визначали за методиками, що застосовуються в пивоварінні [4].

**Результати.** ДМС або метилтіометан – летка органічна сполука з температурою кипіння 37 °С, легко окислюється в диметилсульфоксид (ДМСО). За класифікацією ЕВС (Європейська пивоварна конвенція) ДМС має індекс смако-ароматичних речовин 0,732, які обумовлюють смак «вареної кукурудзи» в пиві [2].

Механізм біохімічного синтезу SMM із метіоніну полягає в тому, що при пророщуванні ячменю під дією ферменту метіонінаденозилтрансферази відбувається спочатку синтез S-аденозилметіоніну (активної форми метіоніну) в подальшому за участі метилтрансфераз відбувається метилювання карбоксильних груп S-адинозилметіоніну. При цьому утворюється сполука SMM, а S-аденозилметіонін синтезується в S-аденозилгомоцистеїн, який приймає участь у складному циклі перетворення і відновлення метіоніну [2,3]. Під дією тепла, переважно під час сушіння солоду SMM розпадається на ДМС і гомосерин. Частина утвореного ДМС окиснюється до ДМСО, який під дією диметилсульфідредуктази мікроорганізмів знову може відтворюватися до ДМС [2].

Дані досліджень показали, що SMM починає синтезуватися вже на стадії замочування зерна. В кінці пророщування максимальне значення ДМС-П в ячмені становило біля 16 мг/кг, а у горосі ці значення були на 50-60% менші. Інтенсивний розпад SMM відбувається при температурі вище 60°C. В процесі підсушування кількість ДМС-П зменшилася на 58-65%.

**Висновок.** Під час пророщування в зерні накопичується велика кількість попередників ДМС-П і незначна кількість ДМС. Кількість синтезованого SMM, в процесі пророщування зерна, залежить від інтенсивності білкового обміну в зерні. В процесі сушіння кількість ДМС-П значно зменшується, а кількість ДМС збільшується. Солод гороху може містити на 50-60% менше ДМС-П, ніж солод ячменю.

### Література

1. Кунце В. Технология солода и пива / В. Кунце ; пер. с нем. Г. В. Даркова, А. А. Куреленкова. – СПб. : Профессия, 2009. – 1064 с. – ISBN 978-5-93913-162-9.
2. Нарцисс Л. Пивоварение. Т.-1. Технология солодоращения / Л.Нарцисс ; перевод с нем. под общ. ред. Г. А. Ермолаевой и Е. Ф. Шаненко. – СПб. : Профессия, 2007. – 584 с. – ISBN 978-5-93913-118-2.
3. Mikulikova R. Studium vybraných tzpů sirných látek v pivu a pivovarských surovinách : diz.: RNDr / Mikulikova R. – Brno, 2010. – 111 S.
4. МЕВАК. Sudwerkkontrolle, Würze, Bier, Biermischgetränke und AfG. Band II. – Freising : Weihenstephan, 2002. – 322 S.- ISBN-3-9805814-5-4.