

25. Інтенсифікація процесів зброджування сусла шляхом активації спиртових дріжджів

Ганна Савчук, Світлана Ковальчук,
Роман Кириленко, Тетяна Мудрак

Національний університет харчових технологій

Для зброджування сусла високих концентрацій велике значення має фізіолого-біохімічна активність дріжджів. Використання нових рас дріжджів оптимізація їх культивування дозволяє підвищити вихід спирту та покращити його якість.

Повноцінне азотне живлення є важливим фактором регулювання процесів розмноження дріжджів і їх фізіологічної активності.

При підвищенні концентрації сухих речовин в суслі обумовлено зростає вплив азотного живлення на розмноження дріжджових клітин та зброджування. Тому нами були проведені дослідження по впливу азотного живлення на накопичення дріжджових клітин.

Відомо, що більш придатним джерелом азотного живлення є амінокислоти, які асимілюються дріжджами із субстрату шляхом прямої асиміляції. Тому забезпечення субстрату даним джерелом азотного живлення є одним із шляхів інтенсифікації в процесі культивування та зброджування сусла.

В дослідженнях для культивування дріжджів використовували расу дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* ДО-11, сусло із кукурудзи концентрацією сухих речовин 20 та 26 % , засівні дріжджі задавали у кількості 10, 15 і 20 млн/см³. Концентрацію амінного азоту корегували шляхом внесення в сусло амінокислоти гліцин до концентрації 35, 40, 45 мг/100 см³, та азотне живлення в якості карбаміду із розрахунку 0,6; 0,8; 0,9 кг/м³. Тривалість культивування – 12 годин.

На основі отриманих даних встановлено, що в процесі культивування дріжджів з підвищенням концентрації амінного азоту в суслі зростає не тільки питома швидкість розмноження дріжджових клітин в 1,4-1,5 рази, але й загальна їх кількість - на 40-50 % в порівнянні з контролем. Однак підвищення концентрації амінного азоту більше 35 мг/100 см³ не приводить до суттєвого підвищення приросту клітин.

Підвищення концентрації засівних дріжджів мало впливало на їх накопичення. При дворазовому підвищенні концентрації дріжджів питома швидкість росту зростає не більше чим на 10 %.

Аналізуючи отримані дані було вирішено провести дослідження по визначенню оптимальної концентрації сечовини залежно від концентрації сусла. Встановлено, що підвищенням концентрації живлення в субстраті накопичення дріжджових клітин зростала на 40-60 % і складає 250-420 млн/см³. Додавання сечовини в субстрат вище 0,8 кг/м³ сприяло незначному підвищенню накопиченню дріжджових клітин.

Згідно наших розрахунків збільшення внесення азотного живлення в якості сечовини є більш доцільним і дешевим ніж використання протеолітичних ферментних препаратів, чи джерела амінокислот. При

оптимальній концентрації азотного живлення дріжджі мають високий вміст глікогену, середні розміри клітин були 2,5x3,0 мкм. При оптимальній концентрації живлення термін дріжджегенерування 12-15 год.

Для підвищення стабільності процесів метаболізму дріжджів та підвищення їх фізіологічної активності велику роль відіграють метали при внесенні їх, як в іоній так і в нано формі.

Тому в роботі були проведені дослідження по впливу наночастинок та іонів металів та їх концентрації на процеси дріжджегенерування.

Аналіз отриманих даних показав, при використанні наночастинок Zn, Mg, Co, Fe та Cu найбільша кількість дріжджів накопичується при їх концентрації 1,2 мкг/м³ і становить 370-200 млн/см³. Підвищення концентрації цих компонентів до 30 мг/см³ концентрація клітин знижувалась на 30-40,5 %.

Найвища кількість клітин спостерігалась при використанні наночастинок металів Zn, Mg.

Для порівняльної характеристики були проведені дослідження по використанню іонів металів Zn²⁺, Mg²⁺ в якості розчинів солей в процесі культивування дріжджів в кількості 40,50,60 г/м³.

При внесенні іонів металів Zn²⁺, Mg²⁺ в якості розчинів солей ZnSO₄ та MgSO₄ на стадії дріжджегенерування дозволило не тільки отримати високу концентрацію дріжджів, але і знизити тривалість дріжджегенерування до 12 годин.

Використання іонів металів в процесі дріжджегенерування використовували розчинів солей ZnSO₄ та MgSO₄ в кількості 50 г/м³ дозволило не тільки забезпечити високу концентрацію дріжджових клітин (350-400 млн/мл), а й підвищити їх фізіологічну активність.

На основі проведених досліджень визначені оптимальні концентрації азотного та мінерального живлення, при культивуванні дріжджів, це дозволить забезпечити високу регенеративну та фізіологічну активність в процесі зброджування суслу високих концентрацій.