

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА В6 НА СКОРОСТЬ СПИРТООБРАЗОВАНИЯ У ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ

М.Г. Войтович, 3 курс

Научный руководитель – О.Н. Жук, к.б.н., доцент

Полесский государственный университет

Проведен сравнительный анализ содержания этилового спирта в образцах сусла с разным содержанием адермина.

Установлено, что витамин В6 оказывает дозозависимое влияние на способность *Saccharomyces Cerevisiae* повышать уровень образования этилового спирта. Максимальная стимуляция (рост в 2,5 раза) наблюдается при добавлении 5 мг витамина. Снижение дозы до 0.01 мг не привело к видимому повышению скорости спиртообразования. Взятие избыточной дозы витамина В6, а именно 50 мг, не усиливает, а снижает эффект, относительно оптимальной дозы в 5 мг, что может указывать на немонотонный характер зависимости или наличие конкурентных механизмов при высоких концентрациях пиридоксина.

Витамин В₆, или адермин — собирательное название производных 3-гидрокси-2-метилпиридинов, обладающих биологической активностью пиридоксина (PLP) — собственно пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин, а также их фосфаты, среди которых наиболее важен пиридоксальфосфат [1, с.5].

PLP участвует более чем в 50 ферментативных реакциях, охватывающих три основные метаболические направления:

1) Аминокислотный обмен: PLP необходим для трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот — процессов, которые напрямую связаны с синтезом белка, производством энергетических соединений и адаптацией к дефициту азота.

2) Углеводный метаболизм: PLP-зависимые ферменты, такие как гликогенфосфорилаза, регулируют использование запасенной глюкозы, что особенно важно в динамике брожения.

3) Липидный обмен: хотя менее изучен, PLP также участвует в реакциях, касающихся синтеза фосфолипидов и управления мембранным составом, особенно при изменении внешней среды [2, с. 69].

У винных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* пиридоксальфосфат (PLP), активная форма витамина В6, играет важную роль в поддержании полноценного метаболизма и ферментативной активности. PLP необходим для одного из путей биосинтеза тиамина (витамина В1), через ферменты семейства THI. А тиамин, в свою очередь, служит кофактором для пируватдекарбоксилазы (PDC) — ключевого фермента, который превращает пируват в ацетальдегид, промежуточный продукт в образовании этанола во время спиртового брожения. [3, с. 271].

Цель работы — провести количественную оценку увеличения скорости образования спирта у винных дрожжей при добавлении в сусло разного количества адермина.

Для исследования использовано: сок из винограда сорта “Изабелла”, сахара, винных дрожжи и порошок витамина В6

Сок был выжат с помощью марли из винограда, а также очищен от остаточных твердых частиц с помощью фильтровальной бумаги.

Всего было приготовлено 4 колбы сусла. В каждую колбу было помещено по 10 мл виноградного сока, 2 г белого сахара, 1г дрожжей винных.

В колбу с номером 1 не было помещено витамина В6 – контроль.

В колбу с номером 2 было добавлено 0.01 мг витамина В6 .

В колбу с номером 3 было добавлено 5 мг витамина В6.

В колбу с номером 4 было добавлено 50 мг витамина В6.

Колбы были оставлены для настаивания на 14 дней при температуре от +20°C до +25°C (оптимальная температура для настаивания красных вин).

Для извлечения этилового спирта был применен метод дистилляции. Дистилляционную установку собирали из, плоскодонной перегонной колбы, холодильника, каплеуловителя и приемника

дистиллята. Растворы были доведены до температуры 80°C на электрической плитке. Приемная колба помещена в холодную воду, включена подача воды в холодильник.

Дистилляция длилась 55 минут для каждой колбы.

Полученный в ходе дистилляции этиловый спирт был перемещен в колбу и взвешен на аналитических весах.

Таким образом был получен следующий результат:

- 1) Из колбы, в которую не было добавлено витамина B6, был получен спирт массой 234 мг.
- 2) Из колбы, в которую было добавлено 0.01 мг. витамина B6, был получен спирт массой 239 мг.
- 3) Из колбы, в которую было добавлено 5 мг. витамина B6, был получен спирт массой 823 мг.
- 4) Из колбы, в которую было добавлено 50 мг. витамина B6, был получен спирт массой 641 мг.

Таблица – Результаты дистилляции

Номер колбы	Количество витамина B6 в мг	Количество этилового спирта в мг
1	0	234
2	0.01	239
3	5	823
4	50	641

Колба №1 служила контрольной моделью (без добавок B6). Колба №2 показала, что незначительное количество B6 не дает существенного ускоряющего эффекта, что свидетельствует о низкой чувствительности дрожжевого метаболизма к малым дозам.

Наиболее выраженное влияние зафиксировано в колбе №3 с оптимальным количеством B6 (стандарт для питательных сред **Saccharomyces ellipsoideus**). Здесь ферментация протекала быстрее благодаря коферментной поддержке PLP-зависимых ферментов, регулирующих аминокислотный обмен и баланс между образованием спирта и тиамин.

Однако колба №4 показала, что избыток B6 снижает выход этанола по сравнению с оптимумом. Это может объясняться тем, что высокие концентрации B6 стимулируют синтез тиамин (B1), что перераспределяет метаболические потоки: глюкоза расходуется на предшественники тиамин (глицин, S-аденозилметионин, гистидин), тратя ресурсы для спиртового брожения. Это может быть важно для винодельческой промышленности.

Таким образом, установлено, что влияние витамина B6 на спиртообразование является дозозависимым. Применение умеренной дозы (5 мг) способствует повышению продуктивности брожения, в то время как избыточное содержание витамина (50 мг) приводит к снижению выхода этанола, что обусловлено метаболической перегрузкой дрожжевых клеток.

Список использованных источников

1. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Пиридоксин / Ген. дир. ОАО «Дальхимфарм» Ю. П. Швец. — Москва: Минздрав РФ, 2018. — 5с.
2. Alfenore S. Improving ethanol production and viability of *Saccharomyces cerevisiae* by a vitamin feeding strategy during fed-batch process / Alfenore S., Molina-Jouve C., Guillouet S. E., Uribe Larrea J. L., Goma G., Benbadis L. // *Applied Microbiology and Biotechnology*. — 2002. — Т.60. — С.67–72.
3. Дрюк В. Г. Биологическая химия : учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — С.43. — 311с.