

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-24

ОБОГАЩЕНИЕ ДРОЖЖЕВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Е.С. Лукьянова, В.А. ФедотовФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
Российская Федерация, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, д.13

РЕЗЮМЕ. Проведенные исследования показали возможность культивации хлебопекарных дрожжей в питательной среде с добавлением солей значимых для человека биоэлементов. Жизнеспособность дрожжей-сахаромицетов оценивали по показателю «подъемной силы» (контроль 75 ± 3 мин при 35 ± 2 °C). Замещение в образцах ($n = 50$) пищевой соли (2,0% NaCl) на соединения цинка, меди с соблюдением дозировок привело к уменьшению «подъемной силы» не более чем на 3,0%, для сульфата марганца не более чем на 9,0% ($p < 0,05$), что допустимо с точки зрения нормативно-технической документации по контролю качества дрожжевых полуфабрикатов. Увеличение концентрации меди, цинка и марганца вызывает ухудшение роста и жизнедеятельности дрожжевых клеток: при 2-кратном увеличении – цинка на 8,5%, меди на 12,0%, марганца на 13,0%; при 3-кратном увеличении – цинка на 16,0%, меди на 19,5%, марганца на 27,0%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обогащение, хлеб, биоэлементы, дрожжи.

Для цитирования: Лукьянова Е.С., Федотов В.А. Обогащение дрожжевых полуфабрикатов микроэлементами. Микроэлементы в медицине. 2024;25(2):56–57. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-2-24.

ВВЕДЕНИЕ

Жизнедеятельность дрожжей в условиях их промышленного культивирования тесно связана с тщательным подбором состава питательных сред. Устойчивое развитие этих микроорганизмов может быть обеспечено всеми необходимыми для метаболизма макро- и микроэлементами (Kozub et al., 2009). Благодаря успехам генетической инженерии, в распоряжении технологов пищевых производств в настоящее время имеются высокоактивные расы дрожжевых культур, менее требовательные к соблюдению идеальных технических условий выращивания (рН среды, температура и пр.). Следствием этого является частое пренебрежение технологами при составлении рецептов питательных сред микроэлементными добавками. В тоже время насыщение дрожжевых полуфабрикатов микроэлементами может побочно служить другой важной цели – обогащению биоэлементами готовой продукции – хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий (Chandra et al., 2009). Анализ литературных данных показал важность проблемы дефицита цинка, меди и многих других микроэлементов на территории Российской Федерации (Bermudez et al., 2011).

Ц е л ь р а б о т ы – изучить жизнеспособность дрожжевых культур хлебопекарного производства в солевых растворах биоэлементов различной концентрации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дрожжи прессованные, используемые в хлебопечении, микробиологически являются культурой грибов класса сахаромицетов. Для экспериментов использовали дрожжи с влажностью 72%, «подъемной силой» около 60 минут. Для оценки характеристики «подъемной силы» дрожжевых культур пользовались ускоренным вариантом методики определения. Методика основывается на погружении тестового образца (7 г муки, 0,25 г хлорида натрия, 0,31 г дрожжей, 15 г воды) в емкость с водой при температуре 35 ± 2 °C. Через определенный промежуток времени в термостате из-за выработки дрожжевыми клетками в ходе своего метаболизма углекислого газа образец приобретает дополнительную плавучесть. Плотность теста стремительно уменьшается, в момент ее снижения до уровня плотности окружающей воды тестовый образец всплывает, что считается временным эквивалентом выраженного в минутах показателя «подъемной силы» дрожжей. Изучаемые элементы вводили в виде растворов сульфатов меди, цинка, марганца. Для оценки воздействия солей биоэлементов на жизнеспособность дрожжей хлорид натрия в тестовых образцах замещали солями меди, цинка, марганца с той же концентрацией или в два раза выше ($n = 50$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучали особенности развития дрожжевых культур на питательных средах с солями микроэлементов – медью, цинком, марганцем. Применение соединений меди и цинка в дозировке эквимольяр-

ной 2,0% хлорида натрия NaCl в тесте не приводило к значимому снижению показателя «подъемной силы», что соответствовало требованиям нормативно-технической документации, предъявляемым к качеству тестовых заготовок хлебопекарного производства (снижает не более чем на 3,0%). Применение соли марганца в дозировке эквимольной 2,0% хлорида натрия NaCl понижало показатель «подъемной силы» на 9,0% ($p < 0,05$). Дальнейшее повышение дозировки солей вызывало угнетение роста дрожжевой культуры. Существенное торможение жизнедеятельности дрожжей вызывает 2-кратное увеличение эквимольной концентрации меди, подъемная сила снижается на 12,0%, цинка – на 8,5%, марганца – на 13,0% ($p < 0,05$), при 3-кратном увеличении – меди на 19,5%, цинка на 16,0%, марганца на 27,0% ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали возможность использования биоэлементов для обогащения продуктов хлебопекарного и кондитерского производства при соблюдении дозировок солей этих элементов, существенно не нарушающих процесс культивации дрожжей-сахаромицетов в хлебопекарных и мучных кондитерских полуфабрикатах.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kozub N.A., Sozinov I.A., Sobko T.A., Sozinov A.A. Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine. Cyt. Genetics. 2009; 43: 69–77.
- Chandra R., Bharagava R.N., Yadav S., Mohan D. () Accumulation and distribution of toxic metals in wheat (*Triticum aestivum* L.) and Indian mustard (*Brassica campestris* L.) irrigated with distillery and tannery effluents. J Hazard Mater. 2009; 162: 1514–1521.
- Bermudez G.M.A., Jasan R., Plá R., Pignata M.L. PTEs and trace element concentrations in wheat grains: assessment of potential non-carcinogenic health hazard through their consumption. J Hazard Mater. 2011; 193:264–271.

ENRICHMENT OF YEAST SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH TRACE ELEMENTS

E.S. Lukyanova, V.A. Fedotov

Orenburg State University,
Pobedy Ave 13, Orenburg, 460018, Russian Federation

ABSTRACT. The conducted studies have shown the possibility of cultivating baking yeast in a nutrient medium with the addition of salts of bioelements significant for humans. The viability of saccharomyces yeasts was assessed by their lifting force (control 75 ± 3 min at 35 ± 2 °C). The replacement of table salt (2.0 % NaCl) in samples ($n=50$) with zinc sulfates Zn, copper Cu in compliance with dosages led to a decrease in lifting force by no more than 3.0 %, for manganese sulfate Mn by no more than 9.0 % ($p < 0.05$), which is acceptable from the point of view of regulatory documentation quality control of yeast semi-finished products. An increase in the concentration of copper, zinc and manganese causes a deterioration in the growth and vital activity of yeast cells, with a 2-fold increase in zinc by 8.5 %, copper by 12.0 %, and manganese by 13.0 %. With a 3-fold increase in zinc by 16.0 %, copper by 19.5 %, manganese by 27.0 %.

KEYWORDS: fortification, bread, bioelements, yeast.