

УДК 663.86.054.2

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ИСХОДНЫХ РАСТВОРОВ НА РОСТ «ЧАЙНОГО ГРИБА»

А.А. Ушакова<sup>1</sup>, уч-ца 2 класса, Е.Е. Салтымакова<sup>2</sup>, гр. ХТб-201, III курс

Е.С. Ушакова<sup>2</sup> к.т.н., доцент

Гимназия № 41, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Рынок комбучи (готовый продукт «чайного гриба»), как натурального напитка, набирает обороты в Европейской части мира и постепенно формируется на российском рынке (рис. 1). Компании, которые производят натуральные напитки активно внедряют собственные производства комбучи [1], а многие семьи получают подобные напитки у себя дома.



Рис. 1. Примеры комбучи, представленные на российском рынке

В литературных данных приведено большое количество исследований, направленных на определение пользы и вреда этого напитка, однако практически отсутствуют исследования по определению оптимальных параметров выращивания гриба, кроме того, нет определенных методов контроля качества напитка, приготовленного в домашних условиях.

Как правило, для получения исходного раствора, гриб заливают сладким черным чаем. При регулярном «кормлении» гриб размножается с образованием новой пленки. Раствор становится готовым через 3–4 суток, но чаще употребляют раствор 7-ми дневной выдержки. Чем дольше готовится раствор, тем больше образуется уксуса, тем кислее продукт. Чайный гриб нужно хранить в недоступном для солнечных лучей месте [5].

Раствор гриба содержит до 0,5 % органических кислот – молочную, уксусную, глюкановую и другие. Кроме этого, присутствуют этиловый спирт, витамин С, ароматические и антибиотические вещества. Концентрация уксусной кислоты зависит от выдержки. В 3-4 дневном растворе содержится 0,05 %, а в 14-дневном до 0,5 %.

В образовании концентрата «чайного гриба» (само медузоподобное существо) участвуют 2 разновидности микроорганизмов [2-4]: различные

дрожжевые грибки, переводящие сахар в спирт и углекислый газ; уксуснокислые бактерии, способствующие окислению спирта в уксус.

Все микроорганизмы работают совместно. Вначале дрожжи расщепляют сахарозу на глюкозу и фруктозу, а также проводят гликолиз с образованием этанола. Напиток может содержать до 2% этанола (хотя обычно менее 0,5%), поэтому его не рекомендуется употреблять беременным женщинам и детям. Бактерии превращают этанол в уксусную кислоту и глюкозу в глюконовую кислоту. Кроме того, протекает много других процессов, в результате чего появляются различные органические кислоты [6].

**Цель работы:** определение влияния концентрации исходного чайного раствора на развитие «чайного гриба».

**Задачи исследования:**

1. Исследовать влияние концентрации чайного раствора на развитие «чайного гриба».
2. Определить методы анализа развития «чайного гриба».

Для определения влияния концентрации чая, готовили 6 образцов исходных растворов, с применением соответственно 0, 1, 2, 3, 4, 5 грамм черного чая марки «Майский». Растворы готовили следующим образом: к необходимому количеству сухого чая приливали 400 мл горячей воды с температурой 94-96°C, выдерживали в течение 20 минут, после чего листья чая отжимали и удаляли, а к оставшемуся раствору добавляли 10 грамм сахара.

Таким образом было получено 6 образцов растворов, которые в полном объеме переносились в пластиковые емкости (полипропилен) объемом 550 мл (рис. 2). В каждую емкость приливали по 50 мл затравки. Затравка – часть раствора, взятого из емкости с концентратом «чайного гриба», отстоявшего не менее 14 суток после обновления чайного раствора.



*Рис. 2. Состояние субстрата при различных концентрациях чайного раствора на начало эксперимента*

В течение эксперимента у полученных образцов субстратов (растворы, в которых растет «чайный гриб») анализировали pH с помощью pH-метра. Эксперимент проводился дважды.

На рисунке 3 приведены зависимости изменения pH субстрата от времени сбраживания по двум экспериментам.

Как видно, по результатам экспериментов, значение pH всех субстратов

снижается, при этом наиболее интенсивное образование кислот наблюдается в первые 4-5 суток. При этом, если сравнивать изменение показаний в различных субстратах, то значения близки. Следовательно, рН-метрия как способ сравнения протекания процесса в различных условиях, мало пригоден, однако является показателем осуществления соответствующих процессов и общей готовности самого напитка.

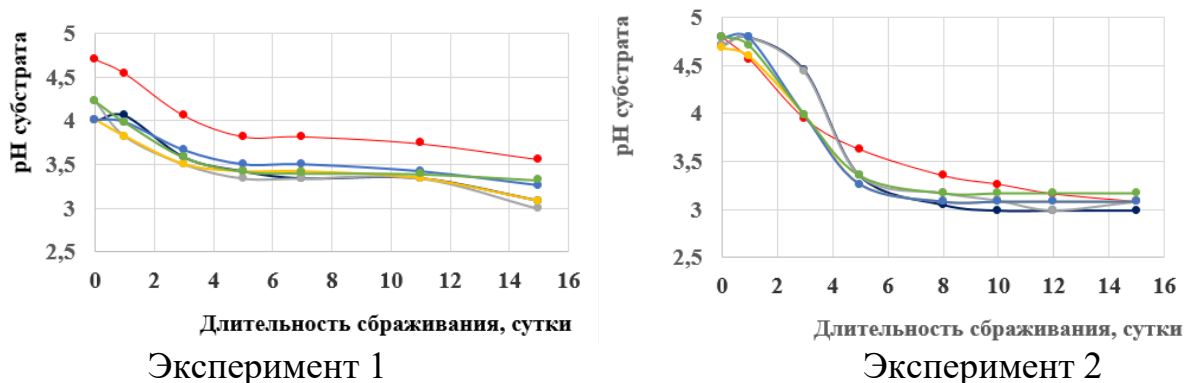


Рис. 3. Графики изменения рН субстратов при сбраживании при различных концентрациях чайного раствора:

— без заварки ; — 1 г ; — 2 г ; — 3 г ; — 4 г ; — 5 г

На 2-3 сутки после начала эксперимента на поверхности субстратов образцов 2-6 начала появляться тонкая пленка, а на четвертые сутки на 6 образце появились желеобразные сгустки (рис. 4). На пятые сутки в образцах 2-6 сформировались концентраты «чайного гриба» толщиной более 3 мм. Отмечено, что чем более концентрированным был исходный раствор, тем толще оказывался концентрат «чайного гриба».



Рис. 4. Состояние субстрата при различных концентрациях чайного раствора на 4 сутки эксперимента

Установлено, что концентрат в образцах без использования чая не образовывался вплоть до 30 суток от начала эксперимента (далее наблюдения не проводились).

Таким образом, по результатам экспериментов можно сделать выводы:

1. Изменения значений рН показывают протекание сбраживания, одна-

ко не подходит как метод для сравнения эффективности протекания процесса при изменении концентраций исходных чайных растворов.

2. На данный момент остается непонятным уменьшение значений среды для субстратов, полученных без чая, в то время как не наблюдалось образование гриба на поверхности. Вероятно, развитие микроорганизмов идет в этом случае в объеме всего раствора, следовательно, необходимы микробиологические исследования самих субстратов.

Научные данные по культивированию «чайного гриба» позволят сделать производство комбучи еще более востребованным, а домашнее употребление напитка более безопасным.

### Список литературы:

1. Кому от комбучи жить хорошо: как чайный гриб захватил мировой рынок (электронный ресурс) - <https://www.forbes.ru/forbeslife/386489-komu-ot-kombuchi-zhit-horoshokak-chaynyy-grib-zahvatil-mirovoy-rynok> (дата обращения 12.01.2022)

2. Mayser P. The yeast spectrum of the ‘tea fungus Kombucha’/ Mayser P., Fromme S., Leitzmann C., Gründer K. // *Mycoses* –1995, № 7, P. 289–295.

3. Teoh A. L. Yeast ecology of Kombucha fermentation / A. L. Teoh, G. Heard, J. Cox // *Int. J. Food Microbiol.* – 2004, Sep 1, 95 (2), P. 119–126.

4. Зайнуллин Р.А. Влияние условий культивирования чайного гриба (combucha) на его функциональные свойства в пищевых профилактических напитках / Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова и др.// *Известия Вузов. Пищевая Технология* – 2010, 4, С. 29–31.

5. Алиева Е.В. К вопросу о побочных эффектах и токсических осложнениях при употреблении культуральной жидкости чайного гриба, выращенного в домашних условиях / Е.В. Алиева, К.М. Болтачева и др. // *Вестник новых медицинских технологий* – 2019 – N 1. – С. 134-138.

6. Сотников В.А. Напиток «Чайный гриб» и его технологические особенности / В.А. Сотников, В.В. Марченко // *Пищевая промышленность* – 2014. – С. 49-52.