

Փ. Գ. ՏԱՐՈՒԽԱՆԻ և Բ. Տ. ԿԱՐԻՄԻԱՆ  
О микрофлоре квашеных овощей

Овощи являются одним из необходимых пищевых продуктов. Употребления овощей производится в основном в летние и осенние месяцы. Овощи очень богаты витаминами, нужными для организма человека. Для сохранения и употребления овощей в зимние месяцы существуют различные способы консервирования: сушка, квашение, пастеризация и т. д. Наилучшим и общедоступным методом консервирования считается засолка и квашение овощей. Консервирование овощей путем квашения основано на биохимических процессах, протекающих в рассолах под влиянием микроорганизмов.

Микроорганизмы попадают в рассол вместе с овощами и сбраживают содержащиеся в них сахаристые вещества, образуя различные кислоты, в том числе, главным образом, молочную кислоту.

По данным ряда авторов различные микроорганизмы не одинаково относятся к концентрации кислот. Бактерии, вызывающие гниение, развиваются при низкой кислотности среды (*Bacil. mezentericus*, *Bacil. Subtilis*, *Bacil. mycoides*). Молочно-кислые же бактерии являются наиболее кислотоустойчивыми, они превращают сахар, имеющийся в овощах, в молочную кислоту, которая предохраняет овощи от порчи и гниения.

Добавляемая же поваренная соль улучшает вкусовые качества овощей, увеличивает их способность сохраняться и ускоряет брожение и заквашивание. От участия микроорганизмов зависит качество консервируемых овощей. Поэтому, Сектор Микробиологии Академии Наук Арм. ССР для изучения микрофлоры местных квашеных овощей провел выборочное обследование приемов кваше-

ния в различных условиях, как домашнего обихода, так и заводского производства.

Анализу были подвергнуты квашенные овощи домашнего приготовления и заводского. Методика микробиологического исследования применялась принятая для анализа квашенных овощей. Исследованию были подвергнуты как готовые квашенные овощи, так и овощи с момента заквашивания. В основном были учтены следующие группы микроорганизмов: общее количество микроорганизмов, выращенных на мясопептонных агаровых пластинках, молочнокислые бактерии в обрате (снятое молоко); дрожжевые и плесневые грибки на сусло агаре и, одновременно в рассоле, было произведено определение процента соли и градуса кислотности. Анализу были подвергнуты следующие овощи: перец, капуста и помидоры. Исследования были произведены, главным образом, в осенние и зимние месяцы, то есть, в обычное время для приготовления квашенных овощей.

Проведенные микробиологические анализы (таблица 1) показали, что среди общего количества микроорганизмов в основном встречаются различные кокки, стрептококки и цветные сарцины. При процессе квашения особенное место уделяется группе молочнокислых бактерий, которые в значительном количестве имеются в квашенных овощах.

Но в виду повышенной концентрации солевого раствора (для перца 3—13%, помидоров 3—13% и капусты 3—7%) и высокого градуса кислотности среды от 50—100, действующие на осмотическое давление и понижающее активность микробной клетки, микроорганизмы находятся в ослабленном состоянии. Поэтому нам очень трудно удалось при наших исследованиях выделить молочнокислые стрептококки в чистую культуру.

У выделенных культур образование кислоты в обрате достигало для стрептококка до 80° Т для палочек 130° Т; свертывание молока (обрата) наступало в первом случае через 30 часов, во втором—35 часов. Редкие штаммы сохраняли свою активность долгое время, обыкновенно они

через несколько пассажей погибали. В значительном количестве в квашенных овощах встречались различные дрожжевые грибки, относящиеся в основном к роду *Saccharomyces cerevisiae* и *Torulopsis*. Штаммы этих дрожжей по своим морфологическим свойствам отличались друг от друга. На суслоагаровых пластинках имелись колонии выпуклые, плоские, морщинистые, пушистые, выпуклые гладкие с пушистым ободком и концентрическим кругом по середине колонии. Некоторые штаммы дрожжей вызывали бурное сбраживание различных сахаров в течение первых дней, другие—наоборот—замедленное брожение, резко усиливая его в последующие дни, некоторые же штаммы дрожжей абсолютно были лишены способности сбраживать сахар. В жидком сладком пивном сусле в большинстве случаев на дне пробирки получался хороший белый дрожжевой осадок, с просветлением сусла, что является признаком для хороших дрожжей, вызывающих быстрое брожение и зачастую находящее свое применение в хлебопечении. Были случаи образования некоторыми штаммами мути, кольца и пленки. Из видов *Torula* часто встречались штаммы с пигментацией розоватые и черные. Из дрожжеподобных грибов встречались различные виды *Mucor*. Зародыши плесневых грибов встречались почти во всех образцах, большинство из них, относились к молочной плесени *Oidium lactis*, *Penicillium*, *Mucor*, которые развивались на поверхности готовых квашеных овощей, образуя морщинистую пленку, создавая этим анаэробные условия, способствующие развитию нежелательных микроорганизмов, которые вызывают порчу овощей.

Среди нежелательных микроорганизмов встречались, главным образом, *Bacil. Subtilis* и *Bacil. mezentericus*.

По количеству содержания микроорганизмов особенно были богаты соленые помидоры, последующее место занимает квашеная капуста, и сравнительно мало содержатся их в перце.

Неоднократно нами было отмечено на зрелых соленых помидорах подкожицей накопление белых колоний в раз-

Таблица № 1

Микробиологический анализ готовых квашеных овощей

| № п/п | Название овощей | Число месяцев | Количество микроорганизмов в 1 грамме в миллионх     |                                             |                                           | Количество плесневых зародышей на суслоагаре в абсолютных цифрах. | Вид плесени                 |
|-------|-----------------|---------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|       |                 |               | Общее количество микроорганизмов на мясе пептонагара | Количество молочнокислых бактерий по обрату | Количество дрожжевых клеток на суслоагаре |                                                                   |                             |
| 1     | Перец           | 7/II          | 2,0                                                  | 0,1                                         | 0,01                                      | 1000                                                              | Penicillium и Mucor         |
| 2     | —               | 13/II         | 2,6                                                  | 0,25                                        | 0,3                                       | Сплошное                                                          | Penicillium                 |
| 3     | —               | 5/XI          | 2,6                                                  | 0,25                                        | 0,1                                       | —                                                                 | "                           |
| 4     | Помидоры        | 7/III         | 59,0                                                 | 0,18                                        | 0,4                                       | —                                                                 | Penicillium и Mucor         |
| 5     | —               | 11/III        | 52,0                                                 | 4,3                                         | 0,01                                      | —                                                                 | Penicillium и Oldium lactis |
| 6     | —               | 5/XI          | 67,8                                                 | 0,25                                        | 0,18                                      | —                                                                 | "                           |
| 7     | Капуста         | 7/III         | 0,2                                                  | 1,0                                         | 0,22                                      | 500                                                               | Penicillium и Mucor         |
| 8     | —               | 14/III        | 0,5                                                  | 1,0                                         | 0,6                                       | Сплошное                                                          | "                           |
| 9     | —               | 3/III         | 1,7                                                  | 0,25                                        | 0,01                                      | Сплошное                                                          | Oldium lactis и Penicillium |

личных местах в большом количестве. Особенно это наблюдалось на сорте томата „Король Гумберт“, затем на сорте „местный“; последующими нашими наблюдениями над свежими (зелеными) помидорами этого явления не было отмечено. Микроскопические анализы указанных белых колоний показали короткие, тонкие не споровые палочки, не вызывающие свертывания молока, дающие рост только в жидком томат-бульоне и через несколько пассажей теряющие свою жизнеспособность.

Достоин внимания, что эти, образующиеся в рассоле бактериальные колонии на помидорах, приурочивались к моменту их зрелости, то есть пригодности помидор к употреблению, как готового продукта.

Изучение этого интересного вопроса нами продолжается.

Для изучения процесса созревания квашеной капусты на Ереванском Консервном заводе была взята под контроль капуста в бочках. Пробы для анализа были взяты в момент засолки, и через каждые пять дней результаты анализов сведены в табл. № 2. Данные анализа показывают, что в первые пять дней в капусте микроорганизмов в несколько десятков раз больше, чем в последующие дни. После десятидневного заквашивания количество молочнокислых бактерий сравнительно мало уменьшается и остается на одинаковом уровне развития, в виду наличия высокого процента соли в среде. Количество дрожжевых клеток имеет тенденцию скорее к увеличению, чем к уменьшению. Дрожжи вызывают слабое спиртовое брожение. Спирт, соединяясь с кислотами, образует эфиры, сообщающие капусте специфический аромат. Проведенные нами анализы показывают, что молочнокислые бактерии и дрожжи находятся в определенном взаимодействии между собою. Молочнокислые бактерии разлагают сахар на молочную кислоту и создают наилучшие условия для развития дрожжей, одновременно развитие дрожжей является условием поддержания жизнедеятельности молочнокислых бактерий. Единственным источником, тормозящим развитие обеих групп микроорганизмов, является повышенная концентрация рассола, вслед-

Таблица № 2

## Микробиологический анализ квашеной капусты

| № п. п. | Время взятия пробы                         | Число месяцев | Количество микроорганизмов в 1 грамме в миллионах           |                                         |                                           |          | Количество плесневых грибов на суслеагаре (в абсолют. цифрах) | Вид плесени |
|---------|--------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------|-------------|
|         |                                            |               | Общее количество микроорганизмов, низм. на мясо пептонагаре | Колич. молочнокислых бактерий по обрату | Количество дрожжевых клеток на суслеагаре |          |                                                               |             |
| 1       | Капуста через один день после заквашивания | 20/X          | 5,6                                                         | 0,25                                    | 0,1                                       | Сплошное | Oidiumlocitis и Penillium                                     |             |
| 2       | Через 5 дней                               | 25/X          | 28,6                                                        | 0,025                                   | 1,0                                       | —        | "                                                             |             |
| 3       | — 10 "                                     | 30/X          | 42,7                                                        | 0,025                                   | 1,1                                       | 100,000  | "                                                             |             |
| 4       | — 15 "                                     | 5/XI          | 20,0                                                        | 0,025                                   | 1,0                                       | Сплошное | "                                                             |             |
| 5       | — 30 "                                     | 20/XI         | 1,0                                                         | 0,25                                    | 0,12                                      | 11000    | "                                                             |             |

ствие чего понижается активность культур. Поэтому должна вестись планомерная работа в направлении отбора более галофильных (солестойких) штаммов дрожжей и молочно кислых бактерий для применения их в момент засолки овощей в качестве чистых бактериальных культур.

## В ы в о д ы

1.—В составе микрофлоры квашеных овощей встречаются как постоянные обитатели молочнокислые бактерии, дрожжевые грибки, *Bacil. subtilis*, *Bacil. mesentericus* и зародыши различных плесневых грибков.

2.—В виду высокой концентрации солевого раствора в квашеных овощах, молочнокислые бактерии и дрожжи находятся в угнетенном состоянии.

3.—На соленых помидорах нами замечены под кожей скопления белых бактериальных колоний.

4.—По нашим данным количество микроорганизмов в квашеной капусте имеет тенденцию сравнительно быстро понижаться в первые же дни заквашивания.

5.—Должна вестись планомерная работа в области выделения и изучения галофильных (солестойких) рас молочнокислых бактерий и дрожжевых грибков для применения их в момент засолки овощей в качестве чистых бактериальных культур.

Փ. Գ. ՍԱՐԴԻԱՆՅԱՆ ԵՎ Ռ. Ս. ՔԱՐԻՍՅԱՆ

### ԹԹՈՒ ԴԻՎԱԾ ԲԱՆՋԱՐԵԼԵՆԻ ՄԻԿՐՈՖԼՈՐԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Բանջարեղենը պահելու համար գոյություն ունի պահածոյացման, չորացման, թթուգորման, պաստերիզացման, աղով բրնձնելու և այլ եղանակներ:

Ամենալավ և հանրամատչելի եղանակներից մեկն է համարվում բանջարեղենի աղով բռնելը և թթու դնելը: Բանջարեղենի պահածոյացումը թթու դնելու միջոցով հիմնված է այն բիոքիմիական պրոցեսի վրա, որը տեղի է ունենում աղաջրերում միկրոօրգանիզմների կենսագործողության շնորհիվ:

Միկրոօրգանիզմները բանջարեղենի հետ ընկնելով, խմորման են ենթարկում բույսերի մեջ եղած շաքարային նյութերը, առաջացնելով դանազան թթուներ, այդ թվում գլխավորապես կաթնաթթու: Միկրոօրգանիզմների մեջ պատահում են, ինչպես օգտակար, նույնպես և վնասակար բակտերիաներ, որոնք կարող

են թթվեցման նորմալ ընթացքը շեղել, Հայաստանում թթու դրած բանջարեղենի միկրոֆլորան ուսումնասիրելու համար, մենք միկրոբիոլոգիական հետազոտման ենթարկեցինք պամիդորը, կաղամբը և պղպեղը:

Մեր կատարած հետազոտության արդյունքները ցույց տվին, որ թթու դրած բանջարեղենի միկրոֆլորան հիմնականում բաղկացած է կաթնաթթվային բակտերիաներից, շաքարասնկերից և զանազան բորբոսասնկերից:

Ազալրի բարձր խառնության հետևանքով, թթու դրած բանջարեղենի մեջ կաթնաթթվային բակտերիաները և շաքարասնկերը գտնվում էին ճնշված դրուժյան մեջ:

Թթու դրած կանաչ պամիդորի կեղևի տակ մենք նկատեցինք բակտերիալ սպիտակ գաղութակույտեր:

Թթու դրած կաղամբի միկրոֆլորանի ընդհանուր քանակը, համեմատաբար, շուտ է պակասում թթու բռնելու հենց առաջին իսկ օրերից: Գիտա-հետազոտական աշխատանքի միջոցով պետք է մեկուսացնել և ուսումնասիրել գալոֆիլ (աղադիմացկուն) կաթնաթթվային բակտերիաների և շաքարասնկերի շտամները՝ բանջարեղենը թթու դնելիս սրանց օգտագործելու համար:

F. G. Sarukhanian, R. S. Karimian

## The Microflora of the Pickled Vegetables

### S u m m a r y

The conserving of the vegetables by means of pickling (souring) is based on the biochemical processes undergoing in the salt-water owing to the action of the microorganisms. The microorganisms which are found on the vegetables are carried into the salt-water, and there fermentate the sugar containing substances of the plants, producing different acids among them, especially the lactic acids. Among these microorganisms are found useful as well as harmful ones, which may cause an undesirable process of souring. In order to find out the kind of microflora in the pickled vegetables of Armenia, we have carried out microbiological analysis of the pepper, tomatoes and cabbages. The results of our investi-

gation have shown that in the microflora of the pickled vegetables the lactic acid bacteria and yeasts as the constant inhabitants, as well as the germs of the various fungi are found.

Owing to the high concentration of salt solution of the pickled vegetables, the lactic acid bacteria and yeasts are found in a suppressed condition.

We have noticed an accumulation of white bacterial colonies beneath the cutis of the pickled green tomatoes. In the pickled cabbage the microorganisms have a tendency to be lowered in number, comparatively faster, within the first days of pickling.

It is necessary to carry on research work in the field of getting and investigating salt-enduring strains of the lactic acid bacteria and yeasts in order to use them as pure bacterial culture for the pickling of vegetables.