

# ОТНОШЕНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *PEDICOCCUS* К ТЕМПЕРАТУРЕ И КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ

Гуссеиннежат Сируз Сулдуз

Докторант, Бакинский Государственный

Университет

Sirus1982@yahoo.com

## RELATION OF BACTERIA OF THE GENUS *PEDICOCCUS* TO TEMPERATURE AND ACIDITY OF THE MEDIUM

*S. Hosseinnejat*

**Summary.** This work aimed to study the effect of temperature and acidity (pH) of the medium on the growth of lactic acid bacteria of the genus *Pedicoccus* isolated from the phyllosphere of fruit trees. It was shown that all studied bacteria actively grow in the temperature range of 300C, and the maximum growth occurs at 350C. Intensive bacterial growth was observed at a pH of 5–6, however, the types of bacteria differed in the optimum acidity point. Thus, the optimum acidity of the medium for the development of bacteria *Pedicoccus acidilactici* BDU21 and *P. pentosaceus* BDU32 is pH 5.5, for *P. halophilus* BDU42 — pH 6.0, and *P. cerevisiae* BDU11 — pH 5.5–6.0. Consequently, the studied species of bacteria of the genus *Pedicoccus* had the same attitude to temperature but differed in the optimal acidity (pH) of the medium.

**Keywords:** lactic acid bacteria, *Pedicoccus*, temperature acidity (pH) of the medium, bacterial growth.

Аннотация. Целью настоящей работы было изучение влияния температуры и кислотности (pH) среды на рост молочнокислых бактерий рода *Pedicoccus*, выделенных из филлосферы плодовых деревьев. Показано, что все исследованные бактерии активно растут в диапазоне температур 300С, а максимальный рост проявляется при 350С. Интенсивный рост бактерий наблюдался при pH 5–6, однако виды бактерий отличались по оптимальной точке кислотности. Так, оптимум кислотности среды для развития бактерий *Pedicoccus acidilactici* BDU21 и *P. pentosaceus* BDU32 является pH 5.5, для *P. halophilus* BDU42 — pH 6.0, а для *P. cerevisiae* BDU11 — pH 5.5–6.0. Следовательно, исследованные виды бактерий рода *Pedicoccus* одинаково отнеслись к температуре, однако отличались по оптимальной кислотности (pH) среды.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, *Pedicoccus*, температура кислотность (pH) среды, рост бактерий.

## Введение

**М**олочнокислые бактерии с древних времён используется для получения кисломолочных продуктов. В настоящее время они широко применяются в промышленности как нативные консерванты пищевых и кормовых продуктов. Их использование основано на антагонистических свойствах против патогенных и гнилостных бактерий. Антагонистические свойства этих бактерий связано с биосинтезом таких метаболитов как молочная кислота, перекись водорода и антибиотики (бактериоцины) белковой природы (5, 8, 16, 17). С другой стороны, многие патогенные бактерии приобрели устойчивость к применяемым антибиотикам. Поэтому поиск новых антимикробных препаратов является одной из актуальных проблем современности. В связи с этими молочнокислые бактерии привлекают внимание как продуценты антимикробных препаратов и биоконсервантов (9–11, 14, 15).

В наших предыдущих работах из растительных отходов выделены молочнокислые бактерии рода

*Pedicoccus*, обладающие антимикробной активностью против грамположительных и грамотрицательных патогенных бактерий (2, 3, 13). А также изучены влияние источников углерода и азота на рост данных молочнокислых бактерий (4, 12).

Целью данной работы явилось изучение отношения молочнокислых бактерий рода *Pedicoccus* к температуре и кислотности среды.

## Материалы и методы

В качестве объектов исследования были использованы молочнокислые бактерии *Pedicoccus acidilactici* BDU21, *P. cerevisiae* BDU11, *P. halophilus* BDU42, *P. pentosaceus* BDU32.

Бактерии выращивали на агаризованной питательной среде следующего состава (%): глюкоза — 2,0; дрожжевой экстракт — 0,5; пептон — 1,0; ацетат натрия — 0,5; цитрат аммония — 0,2; Твин80–0,1;  $K_2HPO_4$ –0,2;  $MgSO_4 \times 7H_2O$  — 0,02;  $MnSO_4 \times 4H_2O$  — 0,005 (15). Питательную

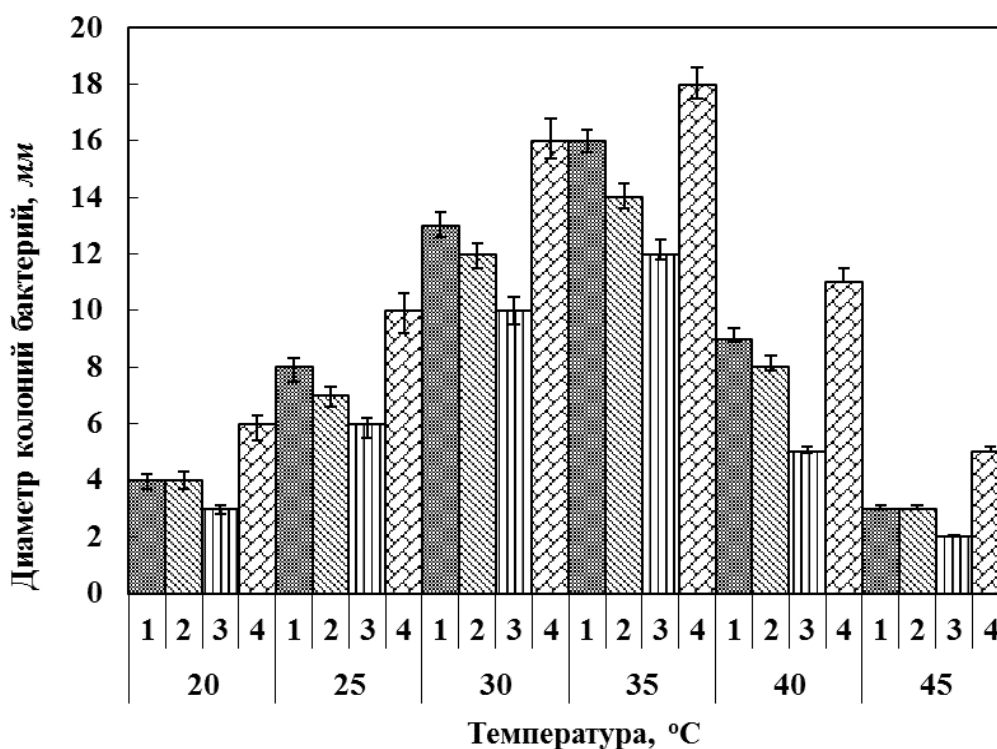


Рис. 1. Влияние температуры на рост бактерий рода *Pedicoccus*  
 1 — *P. acidilactici* BDU21; 2- *P. cerevisiae* BDU11;  
 3 — *P. halophilus* BDU42; 4- *P. pentosaceus* BDU32

среду стерилизовали в автоклаве при 121°C 15 минут. Кислотность (pH) среды устанавливали используя 0,1н HCl и 0,1н NaOH.

Рост бактерий оценивали через 48 часов инкубации при 35°C используя ниже следующую формулу:

$$P = \frac{D}{t} \cdot 100.$$

где  $P$  — рост бактерий;  $D$  — диаметр колонии, мм;  
 $t$  — время инкубации, час.

Все опыты проводились в 4-х повторностях и статистически обработаны (6). Для установления достоверности данных использовали следующую формулу:

$$P = \frac{m}{M} \leq 0.05.$$

где  $P$  — критерия Стьюдента;  $m$  — квадратичное отклонение;  $M$  — среднее число повторов. Во всех опытах  $P$  составляла  $\leq 0.05$ .

### Результаты и их обсуждение

Изучение влияния температуры на рост бактерий рода *Pedicoccus* показало, что все исследованные

штаммы активно росли при 30 и 35°C а максимальный рост наблюдался при 35°C. При температуре 40°C рост бактерий резко замедлялся. Так, при 40°C у *Pedicoccus acidilactici* BDU21 и *P. cerevisiae* BDU11 рост подавлялся в 1,8 раза, у *P. halophilus*- в 2,4 раза, а у *P. pentosaceus* BDU-32 — в 1,6 раза (Рис. 1).

При оптимальной температуре (35°C) наибольший рост наблюдался у *Pedicoccus pentosaceus* BDU32, у которого рост был в 1,13, 1,30 и 1,80 раза больше роста у *P. acidilactici* BDU21, *P. cerevisiae* BDU11 и *P. halophilus* BDU42, соответственно. Следовательно, молочнокислые бактерии рода *Pedicoccus* способны к росту в диапазоне температур 20–45°C. Однако активный рост культур наблюдался при 30–35°C. Исследованные виды бактерий максимальный рост проявляли при 35°C. Эти данные согласуются с литературными данными, где показано, что молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus* и *Streptococcus* наибольшую активность проявляют в диапазоне температур 30–35°C (1; 7).

При изучении влияние кислотности (pH) среды на развитие бактерий выявлено, что все исследованные штаммы молочнокислых бактерий активно растут в диапазоне pH 5.0–6.0. Наибольший рост у *P.*

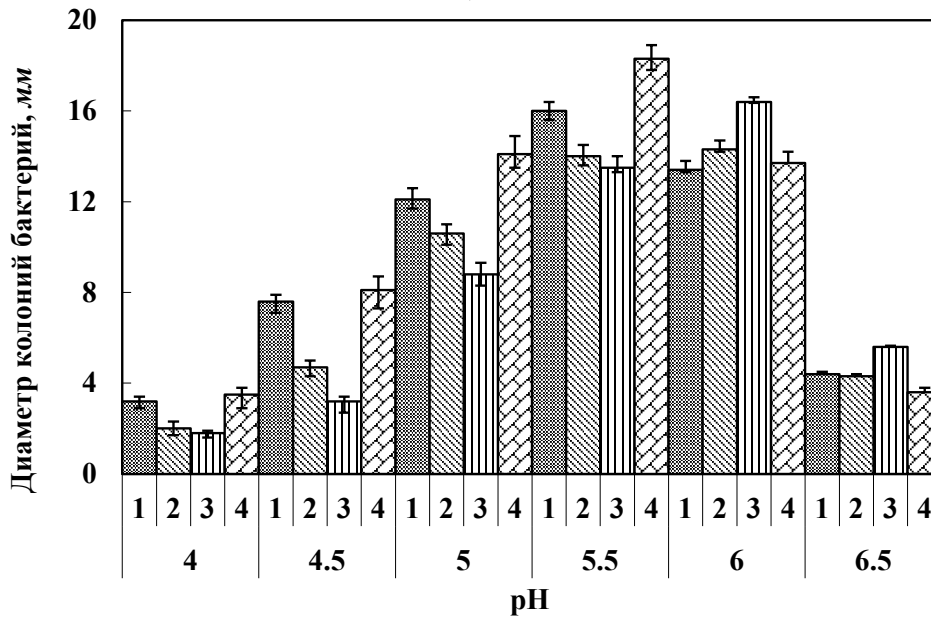


Рис. 2. Влияние кислотности (pH) среды на рост бактерий рода *Pedicoccus*  
 1 — *P. acidilactici* BDU21; 2- *P. cerevisiae* BDU11;  
 3 — *P. halophilus* BDU42; 4- *P. pentosaceus* BDU32

*acidilactici* BDU21 и *P. pentosaceus* BDU32 наблюдался при pH 5.5, у *P. halophilus* BDU42 — при pH 6.0, а у *P. cerevisiae* BDU11 — при pH 5.5–6.0 (Рис. 2). При увеличении кислотности среды до pH 6.5 рост бактерий *P. acidilactici* BDU21, *P. cerevisiae* BDU11 и *P. halophilus* BDU42 уменьшился в 3 раза, а у бактерии *P. pentosaceus* BDU32 подавление роста составляла в 4 раза. Следовательно, молочнокислые бактерии рода *Pedicoccus* по отношению к кислотности среды отличались между собой. Наибольший рост наблюдался у *P. pentosaceus* BDU32, у которого рост был в 1.13, 1.30 и 1.40 раза больше роста *P. acidilactici* BDU21, *P. cerevisiae* BDU11 и *P. halophilus* BDU42, соответственно.

Следует отметить, что большинство молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* и *Enterococcus*, выделенных из кисломолочных продуктов и из кишечника малышей активный рост проявляют в диапазоне кислотности среды

pH 5–6 (1; 7; 17). что совпадает с изученными нами молочнокислыми бактериями рода *Pedicoccus*, выделенными из филлосферы растений. Очевидно, оптимальное значение кислотности среды pH 5–6 является характерным для различных видов и родов молочнокислых бактерий, независимо, от их происхождения (источника выделения).

Таким образом, изучение отношения четырёх видов молочнокислых бактерий рода *Pedicoccus* к температуре и кислотности среды показало, что все штаммы активно растут в диапазоне температур 30–35°C, а максимальный рост проявляется при 35°C. Исследованные бактерии показали активный рост при pH 5–6, однако отличались по оптимальной точке кислотности. Так, кислотность среды для оптимального развития бактерий *P. acidilactici* BDU21 и *P. pentosaceus* BDU32 является pH 5.5, для *P. halophilus* BDU42 — pH 6.0 и для *P. cerevisiae* BDU11 — pH 5.5–6.0.

ЛИТЕРАТУРА

- Ганбаров Х.Г., Джафаров М.М. Микробиология простокваш домашнего приготовления на территории Азербайджана. Баку- «Элм». — 2013–345с.
- Госейннеджат С.С., Мамедов З.М., Ганбаров Х.Г. Антимикробная активность молочнокислых бактерий рода *Pedicoccus* по отношению к грамм- положительным бактериям // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук. — 2015. — N1. — С. 52–57.
- Госейннеджат С.С., Мамедов З.М., Абдулгамидова С.М., Ганбаров Х.Г. Антимикробная активность молочнокислых бактерий рода *Pedicoccus* против грамотрицательных патогенных бактерий // Труды Института Микробиологии НАН Азербайджана. Баку. — 2016. — Т. 14. — N1. — С. 37–40.
- Госейннеджат С.С., Шафиева С.М., Мамедов З.М., Ганбаров Х.Г. Влияние сахаров на рост молочнокислых бактерий рода *Pedicoccus*, выделенных из территории Азербайджана // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук. — 2018. — N1. — С. 58–62

5. Квасников Е.И., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. Москва: Наука.-1975. — 389 с.
6. Кобзарь А.М. Прикладная математическая статистика Москва: Физмат. — 2006. — 816 с.
7. Adamberg K, Kask S., Laht T., Paalm.T. The effect of temperature and pH on the growth of lactic acid bacteria a pH-auxostat study // International Journal of Food microbiology. — 2013.-V.85(1-2). — P.171-183.
8. Batderj B., Dolgalarrondo M., Choiest Y. Purification and characterization of two bacteriocins produced by Lactic acid bacteria, isolated from Mongolian Airag // Jour. Appl. Microbiol. — 2006.-V.269. — P. 1364-1372
9. Cakir I. Antibacterial and antifungal activities of some lactic acid bacteria isolated from naturally fermented herbs // Journal of Food, Agriculture and Environment. — 2010.-V.8(2)/- P. 223-226
10. Frantzen C., Kleppen H., Holo H. Use of M17 and milkbased medium enables isolation of two distinct and diverse population of Lactococcus lactis strains from undefined methophylic starter cultures // International Dairy Journal. — 2016.-V.53. — P. 45-50.
11. Goamouche S., Arkrak A., Bakkali M., Laglaoui. A. Antibacterial activity of Lactic acid bacteria and bacteriocins isolated from a traditional brine table olives against Pathogenic bacteria // International Journal of Current microbiology and Applied sciences. — 2014. — V.3(11)- P. 657-666.
12. Hosseinnecat S.S. The influence of organic and inorganic nitrogen sources to the growth of Pedicoccus genus bacteria // Advances in Biology and Earth Sciences. — 2020. — V.5(1). — P. 62-66.
13. Hosseinnecat S.S., Mammadov Z.M., Shafiyeva S.M., Asefi Z., Ganbarov K.G. Isolation and characterization of Pedicoccus sp with antimicrobial activity from phyllosphere of fruites trees // Eurasion chemical communication. — 2021. — V.3. — P. 693-699
14. Kermanshahi R., Peymanfar Sh. Isolation and identification of Lactobacilli from cheese, yoghurt and silage by 16S DNA gene and study of bacteriocin and biosurfactant production // Jandishapur Jour. Microbiol. — 2012. — V.5(5). — P. 528-532
15. Molskness T. Growth of lactic acid bacteria on the medium, containing organic acids // Arch.Microbiology,-2003. — V.59(5). — P. 14-17
16. Niloson I., Nes I., Holo H. A cell wall-degrading bacteriocin from Enterococcus faecalis IMG // Appl. Environmental Microbiology. — 2003. — V.69. — N5. — P. 2975-2984
17. Rubio R., Jofre A., Martin B., Aymerich T., Gariya M. Characterization of lactic acid bacteria isolated from infant faeces as potential probiotic starter culture for fermented Sausoges // Food microbial. — 2014. — V.39. — P. 303-311.

© Гуссеиннеджат Сируз Сулдуз (Sirus1982@yahoo.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Бакинский государственный университет