# The Journey from Milk to Curd
# दूध ते दही: एक प्रवास

## Introduction

Have you seen the process of curd formation at home? You might have also tried doing it yourself! Have you ever wondered, why we always need to add that small amount of curd to milk so that milk turns into curd? Can the same process be done using lemon juice? You might also have seen spoiling of milk. How can one differentiate between spoiled milk and curd? How can milk be transported to long distances without getting spoiled?

In this learning unit, you will study curd formation from milk under different conditions and try to understand the associated changes taking place in it. At the end of the unit, you should be able to come up with the best combination of conditions that might favour curd formation, and also convert milk into curd in very little time.

## प्रस्तावना

तुम्ही कधी घरी दही बनविताना पाहिले आहे का? तुमच्यापैकी काही जणांनी दही बनवण्याचा प्रयत्न केला असेल! दही तयार करताना दुधामध्ये नेहमी विरजण म्हणून थोडेसे दही का मिसळले जाते, याचा तुम्ही कधी विचार केला आहे का? लिंबाचा रस मिसळून तीच प्रक्रिया होऊ शकते का? तुम्ही कदाचित दूध नासलेले पाहिले असेल. नासलेले दूध आणि दही यांच्यातील फरक आपल्याला कसा ओळखता येईल? दूध खराब होऊ न देता ते दूरच्या ठिकाणी कसे वाहून नेतात?

या अध्ययन घटकात, वेगवेगळ्या परिस्थितीत दुधापासून दही कसे बनते आणि या प्रक्रियेशी कोणकोणते बदल जुळलेले आहेत, हे तुम्ही अभ्यासणार आहात. अध्ययन घटकाच्या शेवटी, दही तयार होण्यासाठी कोणकोणत्या बाबी जुळून याव्या लागतात, तसेच कमी वेळेत दुधाचे दह्यात रूपांतर कसे करता येते, हे तुम्हाला समजेल.

**Before you begin with the main task, your teacher will conduct two small games for the class.**

**मुख्य कृती सुरू करण्याआधी शिक्षक वर्गात दोन खेळ करून घेतील.**

## Materials required

**For one setup:** 200 mL Fresh milk, 20 mL curd (prepared at home), sodium bicarbonate, Lemon juice, dilute acid (HCl or vinegar), baker's yeast, beakers, glass rod, glass slides, thermometer, gas burner or electric hot plate, refrigerator

## कृतीसाठी लागणारे साहित्यः

**(एका वेळेकरिता):** 200 मिली. ताजे दूध, 20 मिली. दही (घरी बनविलेले), सोडियम बायकार्बोनेट (बेकिंग सोडा, खायचा सोडा), लिंबाचा रस, विरल आम्ल (हायड्रोक्लोरिक आम्ल किंवा ॲसिटिक आम्ल), बेकर्स यीस्ट, चंचुपात्रे, काचेची दांडी, काचपट्टी, तापमापी, गॅस बर्नर (बुनसेन बर्नर) किंवा विजेची शेगडी, फ्रिज (प्रशीतक)

### Task 1: Two Games

### कृती 1: दोन खेळ

1. **Racing the Knowns**: Place a drop each of milk and curd on a glass slide, slightly tilt the slide. Find the ways in they can be differentiated.

   **परिचितांमध्ये शर्यतः** दूध आणि दही यांचा एकेक थेंब काचपट्टीवर वेगवेगळे ठेवा आणि काचपट्टी किंचित तिरकी करा. दूध आणि दही यांच्यातील फरक ओळखण्याचे मार्ग शोधा.

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May 2022

2. **Smudge It**: Place a drop of each liquid on glass. Smudge each drop with your forefinger and answer the following questions:
   **पसरापसरी:** दोन्ही पदार्थांचे एकेक थेंब काचपट्टीवर ठेवा. तुमच्या अंगठ्याजवळच्या बोटाने दोन्ही पदार्थ काचपट्टीवर पसरवा आणि पुढील प्रश्नांची उत्तरे द्या:

   - How does it spread - uniformly/evenly or disperses into clumps?
     दोन्ही पदार्थ कसे पसरले – एकसमान/ समानतेने पसरले किंवा गुठळ्यांमध्ये विखुरले?
   - Does the mass spread to the outer region of the smudged area or does it concentrate at the centre?
     पदार्थ पसरल्यानंतर, पदार्थ बाहेरच्या कडेला पसरले की मध्यभागी एकत्र आले?

## Preparing further for the task
## कृतीसाठी आणखी तयारी करणे

a. In the games you played, how did you differentiate between milk and curd?
   तुम्ही दूध आणि दही यांच्यातील फरक कसा ओळखला?

________________________________________________

________________________________________________

________________________________________________

b. Have you seen the process of making curd at home? What are the steps involved?
   तुम्ही घरी दही बनवताना पाहिले आहे का? त्यात कोणकोणत्या पायऱ्या असतात?

________________________________________________

________________________________________________

________________________________________________

## Task 2: Will it form curd?
## कृती २: दही तयार होईल का?

Now, design an experiment to determine how temperature, chemicals, and stirring might affect the process of curd formation. Note the details in Table 1, and the time when these were set up. If you wish to check the presence of any other substance or the effects of any other processes on curd formation, you may do so.

दही बनण्याच्या प्रक्रियेवर तापमान, रसायने, आणि मिश्रण ढवळणे यांचा कसा परिणाम होतो, हे समजण्यासाठी आता प्रयोगाची आखणी करा. प्रयोगाची मांडणी केल्यानंतर तक्ता १ मध्ये सर्व तपशील आणि वेळ नमूद करा. दही बनण्याच्या प्रक्रियेवर आणखी कोणत्या घटकांचा, पदार्थाचा किंवा प्रक्रियांचा परिमाण होतो, हे तुम्ही तपासून पाहू शकता.

*Table 1: Experimental setup*

*सारणी 1: प्रायोगिक आखणी*

| Beaker No. चंचुपात्र क्रमांक | Volume of Milk दुधाचे आकारमान | Temperature of milk दुधाचे तापमान | Volume of curd added मिसळलेल्या दह्याचे | Extra Additions अतिरिक्त पदार्थ | Incubation temperature उबवण तापमान |
|---|---|---|---|---|---|

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May 2022 

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | आकारमान | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- Keep the tubes/beakers in a warm place and observe the tubes for any physical changes, every hour for up to six hours.
  परीक्षानळ्या/चंचुपात्रे उबदार ठिकाणी ठेवा आणि मिश्रणात प्रत्येक तासाने सहा तासांपर्यंत होणाऱ्या भौतिक बदलांचे निरीक्षण करा.
- As soon as you observe any change in the milk samples, like thickening or clump formation, record the time, i.e., how many hours after adding curd did you see the change? These observations can be recorded in Table 2.
  दुधाच्या स्वरूपात कोणताही बदल लक्षात येताच, जसे मिश्रण दाट होणे किंवा गुठळ्या तयार होणे, ती वेळ नोंदवून ठेवा. उदा. दही मिसळल्यानंतर किती तासांनी तुम्हाला मिश्रणात बदल दिसले? इत्यादी. ही निरीक्षणे तक्ता २ मध्ये नोंदवा.
- Observe these samples further for changes in consistency. Use a litmus paper to monitor the changes in acidity or basicity.
  मिश्रणांच्या स्वरूपातील बदल पाहण्यासाठी त्यांचे निरीक्षण करत रहा. मिश्रणांची आम्लीयता किंवा आम्लारीपणा यांत होणाऱ्या बदलांवर लक्ष ठेवण्यासाठी लिटमस कागदाचा वापर करा.
- Also, record any additional changes like change in smell, colour, or texture.
  तसेच गंध/वास, रंग किंवा स्वरूप यांसारखे अतिरिक्त बदल झाल्यास त्याची नोंद ठेवा.

*Table 2: Observation table*

*सारणी 2: निरीक्षण तक्ता*

| Sr. No.<br>क्र. | Condition<br>परिस्थिती | After how many hours do you see any change?<br>तुम्हाला किती तासांनंतर बदल दिसले? | What kind of changes do you see?<br>तुम्हाला कोणते बदल दिसले? |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May 2022 

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## Let's discuss
## चला चर्चा करू या

1. What changes did you observe in the beakers for the conditions you tested?

   तुम्ही निश्चित केलेल्या परिस्थितींमुळे चंचुपात्रात कोणकोणते बदल पाहायला मिळाले?

3. Which condition that you tested showed the fastest curd formation, and in how many hours?

   तुम्ही निश्चित केलेल्या कोणत्या परिस्थितीमुळे दही लवकर बनले? किती तासांत?

4. Did you observe any change in the milk to which no curd was added? Do you think it will remain the same? Why?

   ज्या दुधामध्ये दही मिसळले नव्हते त्या मिश्रणात काही बदल आढळले का? ते मिश्रण तसेच राहील का? असे तुम्हाला का वाटते?

5. Which conditions favoured curd formation?

   दही तयार होण्यासाठी कोणती परिस्थिती अनुकूल ठरली?

6. Why do you think a small amount of curd is to be added? Can curd formation occur even without adding that small amount of curd?

   दुधात थोड्या प्रमाणात दही का मिसळले जाते? दुधात थोडेसे दही न मिसळतादेखील दही तयार होऊ शकते का?

7. In which season, do you think, will curd formation happen the fastest?

   तुमच्या मते, कोणत्या ऋतूत दही सर्वांत लवकर तयार होईल?

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May 2022

8. Other than curd, which substances did you add to milk? Did it speed up or slow down the process of curd formation? Why?

   तुम्ही दह्याव्यतिरिक्त कोणते पदार्थ दुधात मिसळले? त्यामुळे या प्रक्रियेचा वेग वाढला की मंदावला? असे का घडले?

9. Observe the beakers to which lemon juice or dilute acids were added. Did you see curd being formed in them? Describe what you see.

   लिंबाचा रस किंवा विरल आम्ल मिसळलेल्या चंचुपात्रांचे निरीक्षण करा.त्यात दही तयार झाले आहे का? चंचुपात्रात तुम्हाला जे दिसले त्याचे वर्णन करा.

10. Did you observe the beakers in which a few granules of yeast were added? What can you infer from the experiment?

    ज्या चंचुपात्रात बेकर्स यीस्ट (Baker's yeast) मिसळले होते त्या चंचुपात्राचे तुम्ही निरीक्षण केले का? या प्रयोगातून तुम्ही काय अनुमान काढाल?

11. Did your group or any other group check if the process of stirring affects the curd formation? If yes, how did it affect?

    मिश्रण ढवळल्याने दही बनण्याच्या प्रक्रियेवर परिणाम होतो का, हे तुमच्या गटाने किंवा दुसऱ्या गटाने तपासले का? तपासले असल्यास, त्यामुळे काय परिणाम झाला?

12. In this experiment, we turned milk into curd. Can you turn curd into milk? Why or why not?

    या प्रयोगात, आपण दुधाचे रूपांतर दह्यात केले. तुम्हाला दह्याचे रूपांतर दुधात करता येईल का? का किंवा का नाही?

## Reference
## संदर्भ

Matthews, K. R., Kniel, K. E., & Montville, T. I. (2017). Lactic acid bacteria and their fermentation products. Food microbiology: An introduction (pp311-335). Washington, D.C.: ASM Press

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May 2022

- This unit has appeared as an article in a slightly different version in iwonder – Rediscovering school science magazine (August 2019). It can be found at the following link –

https://azimpremjiuniversity.edu.in/SitePages/pdf/Publications/I-Wonder/Sub-PDFs/resources-iwonder-issue-3-Aug-2019/Article_7_A_milky_way_to_learn_biology.pdf

### Credits

**Main Author:** Rohini Karandikar
**Contributing Author:** Ritesh Khunyakari
**Reviewer:** V.G. Gambhir
**Editors:** Beena Choksi, Geetanjali Date, Ankush Gupta, Reema Mani, K.Subramaniam
**Marathi Translator:** Mayuri Tawade
**Marathi Editorial Team:** Deepa Chari, Aaloka Kanhere, Vijay D. Lale
**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International, HBCSE