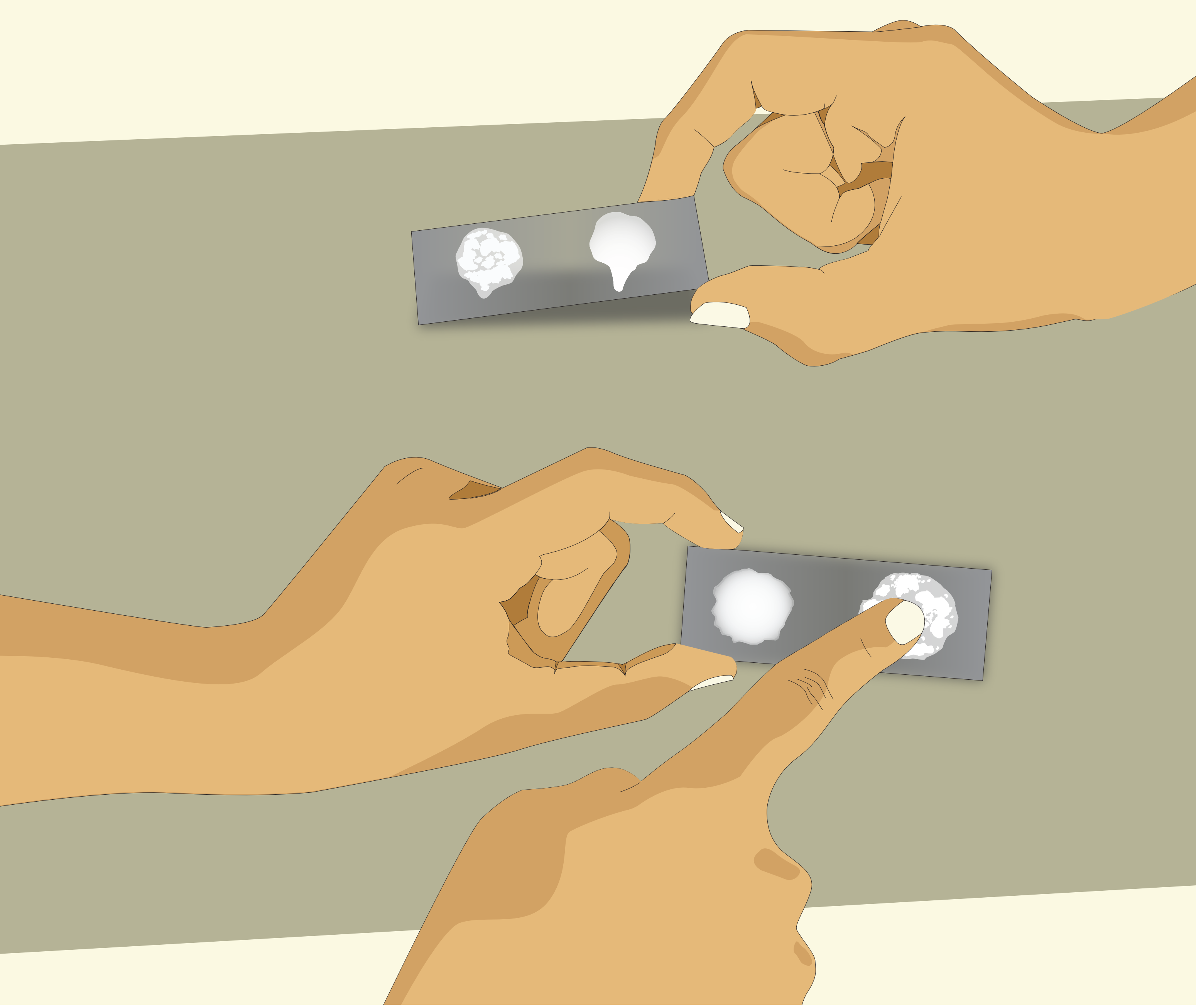
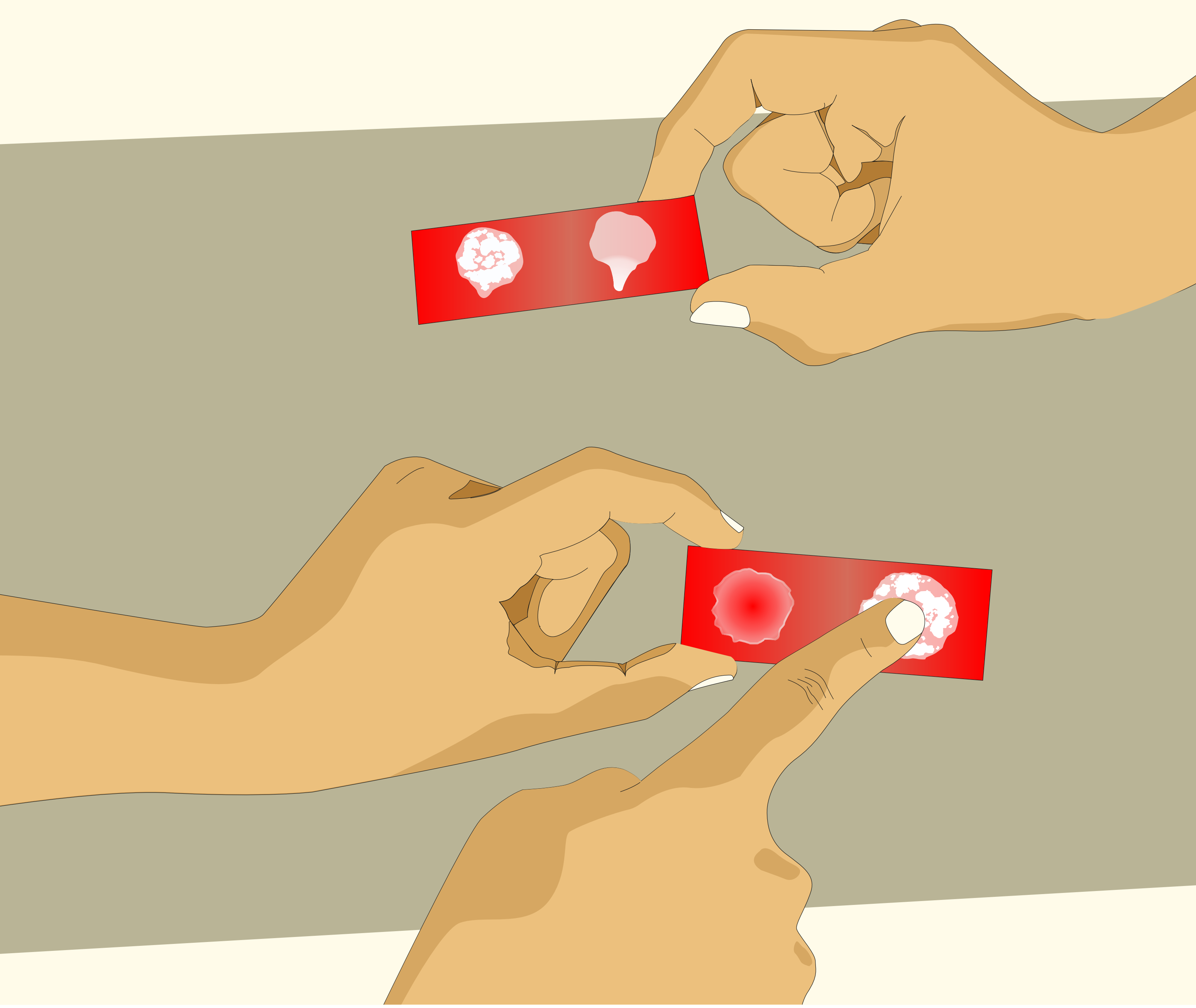


# 8.3

# The journey from milk to curd

**Main Author:** Rohini Karandikar
**Contributing Author:** Ritesh Khunyakari
**Reviewer:** V. G. Gambhir
**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International

VIGYAN PRATIBHA
विज्ञान प्रतिभा



# 8.3

# பால் தயிராக உறைதல்

**Title:** The journey from milk to curd
**Main Author:** Rohini Karandikar
**Contributing Author:** Ritesh Khunyakari
**Reviewer:** V. G. Gambhir
**Translators:** Manikandan Sambasivam, Uthra Dorairajan
**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International

VIGYAN PRATIBHA
विज्ञान प्रतिभा

# 8.3. The journey from milk to curd

## 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 over 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.

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

**Materials:** 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

## Task 1: Two Games

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.
2. **Smudge It:** Place a drop of each liquid on glass. Smudge each drop with your forefinger and answer the following questions:

- How does it spread - uniformly/evenly or disperses into clumps?
- Does the mass spread to the outer region of the smudged area or does it concentrate at the centre?

**Preparing further for the task**

a) In the games you played, how did you differentiate between milk and curd?

____________________________________________________

____________________________________________________

____________________________________________________

# 8.3 பால் தயிராக உறைதல்

## அறிமுகம்

தயிர் உறையும் வழிமுறையை வீட்டில் பார்த்திருக்கிறீர்களா? நீங்களே கூட அதைச் செய்திருக்கலாம். தயிராக மாறுவதற்கு பாலுடன் சிறிதளவு தயிரை ஏன் சேர்க்க வேண்டும் என்று யோசித்திருக்கிறீர்களா? எலுமிச்சை சாறைக் கொண்டு இந்த வழிமுறையை நிறைவேற்ற முடியுமா? பால் கெட்டுவிடுவதையும் பார்த்திருப்பீர்கள். கெட்டுப்போன பாலையும், தயிரையும் எவ்வாறு வேறுபடுத்திக் கூற முடியும்? பாழாகாமல் எவ்வாறு பாலை நீண்ட தூரங்களுக்கு எடுத்துச் செல்ல முடியும்?

இந்தக் கற்றல் பிரிவில் வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் பால் தயிராக உறைவதை கற்றுக் கொள்வீர்கள். மேலும், இவ்வழிமுறைக்கு இணையாக நிகழும் மாற்றங்களைக் குறித்தும் புரிந்து கொள்ள முயற்சிக்கலாம். இப்பிரிவின் இறுதியில், தயிர் உறைவதற்கு உகந்த சூழ்நிலைகளை கண்டறிய நீங்கள் தயாராக இருப்பீர்கள். மேலும், பாலில் இருந்து தயிரை மிகக்குறைந்த நேரத்தில் உருவாக்கலாம்.

**முக்கிய செயல்களைத் தொடங்கும் முன்னர், ஆசிரியர் உங்களுக்கென இரண்டு சிறு விளையாட்டுகளை நடத்துவார்.**

**பொருட்கள்**

ஒவ்வொரு பரிசோதனைக்கான அமைப்பு: காய்ச்சிய பால் 200 மி.லி, தயிர் 20 மி.லி (வீட்டில் தயாரிக்கப்பட்டது), சோடியம் பைகார்பனேட், எலுமிச்சைச் சாறு, குறைந்த அமிலத்தன்மை கொண்ட $HCl$ அல்லது வினிகர், ரொட்டிப் பூஞ்சை, கண்ணாடி கம்பி, பீக்கர், கண்ணாடி தகடு, வெப்பமானி, அடுப்பு அல்லது மின் அடுப்பு, குளிர்சாதன பெட்டி.

## செயல் 1: இரண்டு ஆட்டங்கள்

1. பாயும் திரவங்கள்: ஒரு கண்ணாடித் தகட்டில் ஒரு துளி பாலும் ஒரு துளி தயிரும் எடுத்துக் கொள்ளவும். தகட்டை லேசாக சாய்க்கவும். இரண்டு திரவங்களையும் வேறுபடுத்தும் வழிகளைக் கண்டறியவும்.
2. திரவத்தைப் பரப்பு: தகட்டில் ஒரு துளி பாலும் ஒரு துளி தயிரும் எடுத்துக் கொள்ளவும். தங்களின் ஆட்காட்டி விரலினால் ஒவ்வொரு துளியையும் பரப்பிவிடவும். பின்னர், கீழே கொடுக்கப்பட்ட கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்கவும்:

- எவ்வாறு பரவியது - ஒன்றுபோல்/சமதளமாக அல்லது கொத்துகொத்தாக பிரிந்ததா?
- பரப்பப்பட்ட திரவம் வெளி பகுதியில் பரவியதா அல்லது மையத்தில் திரண்டதா?

**செயலிற்கு மேலும் தயாராகுதல்**

அ) இந்த இரு ஆட்டங்களில், தயிரையும் பாலையும் எவ்வாறு வேறுபடுத்தினீர்கள்?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

b) Have you seen the process of making curd at home? What are the steps involved?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

## Task 2: Will it form curd?

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.

| Beaker No. | Volume of milk | Temperature of milk | Volume of curd added | Extra additions | Incubation temperature |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Table 1** *Experimental setup*

- Keep the tubes/beakers in a warm place and observe the tubes for any physical changes, every hour for up to six hours.
- 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.
- Observe these samples further for changes in consistency. Use a litmus paper to monitor the changes in acidity or basicity.
- Also, record any additional changes like change in smell, colour, or texture.

ஆ) வீட்டில், தயிர் உறைய வைக்கும் வழிமுறையை கவனித்திருக்கிறீர்களா? என்னென்ன படிகள் பின்பற்றப்படும்?

________________________________________________________

________________________________________________________

________________________________________________________

## செயல் 2-ற்குத் தயார் செய்தல்

வெப்பநிலை, குறுக்கீடு கூட்டுப்பொருட்கள் மற்றும் தயிர் உறைதல் வழிமுறை, ஆகியவற்றை கலக்குதல் எவ்வாறு பாதிக்கும் என்பதை தீர்மானிக்க ஒரு பரிசோதனையை வடிவமைக்கவும். கொடுக்கப்பட்ட விவரங்கள் மற்றும் அவை அமைக்கப்பட்ட நேரத்தையும் அட்டவணை 1-இல் குறித்துக் கொள்ளவும். இதர காரணிகளின்/கூறுகளின் இருப்பையோ பிற வழிமுறையினால் தயிர் உருவாகுவதில் உள்ள தாக்கங்களையோ கண்டறிய விரும்பினீர்களென்றால் செய்து பார்க்கலாம்.

| பீக்கர் எண். | பாலின் கொள்ளளவு | பாலின் வெப்பநிலை | சேர்க்கப்பட்ட தயிரின் கொள்ளளவு | மேலதிக கூட்டுப்பொருட்கள் | அடைவு வெப்பநிலை |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**அட்டவணை 1** *சோதனை அமைப்பு*

- குழாய்கள்/பீக்கர்களை வெதுவெதுப்பான ஒரு இடத்தில் வைத்திடவும். ஒரு மணிநேரத்திற்கு ஒரு முறை, ஆறு மணிநேரம் வரை, குழாய்களில் மாற்றங்கள் ஏதும் ஏற்பட்டுள்ளதா என்பதைக் குறிக்கவும்.
- பால் கட்டியாவது அல்லது கொத்தாகுதல், போன்ற மாற்றங்களை கண்டீர்களென்றால், அது நிகழ்ந்த நேரத்தை குறித்திடவும். அதாவது, தயிர் சேர்த்து எவ்வளவு நேரத்திற்கு பின்பு மாற்றத்தை கவனித்தீர்கள்?
- தொடர்ந்து இம்மாதிரிகளின் பதம் மாறுகின்றதா என்று உற்றுநோக்கவும். கார மற்றும் அமிலத் தன்மை மாற்றங்களை லிட்மஸ் தாளைக் கொண்டு கண்காணிக்கவும்.
- கூடுதலாக, வாசனை, நிறம், அல்லது அமைதன்மை (Texture) போன்றவற்றில் உள்ள மாற்றங்களைப் பதிவிடவும்.

| Sr. No. | Condition | After how many hours do you see any changes? | What kind of changes do you see? |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Table 2** *Observation table*

## Let's discuss

Q1. What changes did you observe in the beakers for the conditions you tested?

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

Q2. Which condition that you tested showed the fastest curd formation, and in how many hours?

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

Q3. Did you observe any change in the milk to which no curd was added? Do you think it will remain the same? Why?

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

| வரிசை எண் | நிலைமை | எத்தனை மணிநேரத்திற்கு பின்பு ஏதோ ஒரு மாற்றத்தை கவனித்தீர்கள்? | எவ்வித மாற்றங்கள்? |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**அட்டவணை 2:** *உற்றுநோக்கல் அட்டவணை*

## கலந்துரையாடலாம்

1. நீங்கள் சோதித்த நிலைமைகளில், பீக்கர்களில் எவ்வித மாற்றங்களை கவனித்தீர்கள்?

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

2. நீங்கள் சோதித்த எந்த நிலைமையில் தயிர் வேகமாக உருவாகியது? எத்தனை மணிநேரத்தில் அது நிகழ்ந்தது?

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

3. தயிர் சேர்க்கப்படாத பாலில் மாற்றம் எதையும் கண்டீர்களா? மாறாமல் இருக்கும் என்று கருதுகிறீர்களா? ஏன்?

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

Q4. Which conditions favoured curd formation?

Q5. 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?

Q6. In which season, do you think, will curd formation happen the fastest?

Q7. Other than curd, which substances did you add to milk? Did it speed up or slow down the process of curd formation? Why?

Q8. Observe the beakers to which lemon juice or dilute acids were added. Did you see curd being formed in them? Describe what you see.

Q9. Did you observe the beakers in which a few granules of yeast were added? What can you infer from the experiment?

4. தயிர் உருவாவதற்கு எந்த நிலைமைகள் தகுந்ததாக இருந்தன?

---

5. சிறிதளவு தயிர் சேர்க்க வேண்டியுள்ளது ஏன் என்று எண்ணுகிறீர்கள்? இந்த சிறிதளவு தயிரை சேர்க்காமல் பால் தயிராக உறையும் என்று நினைக்கிறீர்களா?

---

6. எந்தப் பருவத்தில், தயிர் வேகமாக உருவாகும் என்று கருதுகிறீர்கள்?

---

7. தயிரைத் தவிர வேறெந்த பொருட்களை பாலுடன் சேர்த்தீர்கள்? இதன் மூலம் தயிர் உறைதலின் வேகம் விரைந்ததா அல்லது குறைந்ததா? ஏன்?

---

8. எலுமிச்சைச் சாறு அல்லது அமிலத்தன்மை குறைந்த அமிலங்களைக் கொண்ட பீக்கர்களை உற்றுநோக்குங்கள். இவற்றில் தயிர் உருவாகியுள்ளதா? நீங்கள் கண்டதை விவரிக்கவும்.

---

9 ஈஸ்ட் துகள்கள் சில சேர்க்கப்பட்ட பீக்கரை கவனித்தீர்களா? இந்தப் பரிசோதனையிலிருந்து என்ன அறிந்தீர்கள்?

---

Q10. Did your group or any other group check if the process of stirring affects the curd formation? If yes, how did it affect?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Q11. In this experiment, we turned milk into curd. Can you turn curd into milk? Why or why not?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

## References


- 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.
- 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

10. கலக்குதலினால், தயிர் உறைவதில் தாக்கம் உள்ளதா என்பதை நீங்கள் அல்லது வேறேதும் மாணவர் குழுக்கள் ஆராய்ந்தார்களா? ஆம் என்றால், எவ்வாறு அது பாதித்தது?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

11. இந்தப் பரிசோதனையில், பாலை தயிராக மாற்றினோம். தயிரை பாலாக மாற்ற முடியுமா? காரணங்களைக் கூறவும்.

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

## மேற்கோள்கள்


- 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.
- இந்தக் கற்றல் பிரிவு, சற்று மாறுபட்ட விதத்தில், ஒரு கட்டுரையாக, *iwonder - Rediscovering school science* என்ற இதழில் (ஆகஸ்ட் 2019) வந்துள்ளது. இந்த இணைப்பில் அதைக் காணலாம்.
  - 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