

Dziennik laboratoryjny

z przedmiotu „Mikrobiologia żywności”

II rok, studia stacjonarne

kierunek Technologia Żywności i Żywienia Człowieka (WTŻ SGGW)

Rok akademicki 2024/2025

.....
(Imię i Nazwisko, Grupa)

Liczba punktów uzyskanych z kolokwiiów na ćwiczeniach

Numer ćwiczenia	Max. liczba punktów	Uzyskane punkty
Ćwiczenie 2	12	
Ćwiczenie 3	9	
Ćwiczenie 4	9	
Ćwiczenie 5	9	
Ćwiczenie 6	9	
Ćwiczenie 7	9	
Ćwiczenie 8	9	
Ćwiczenie 9	9	
Ćwiczenie 10	9	
Ćwiczenie 11	9	
Ćwiczenie 12	9	
Ćwiczenie 13	9	
Ćwiczenie 14	9	
Suma	120 pkt.	

Harmonogram ćwiczeń z przedmiotu Mikrobiologia Żywności w semestrze zimowym 2024/2025 dla studentów II roku studiów stacjonarnych kierunku Technologia żywności i żywienie człowieka (Wydział Technologii Żywności)

Lp.	Data	Temat ćwiczenia
1	1.10.2024	Organizacja ćwiczeń, wyposażenie pracowni mikrobiologicznej, metody jałowienia, budowa mikroskopu i technika mikroskopowania, przygotowanie preparatów
2	8.10.2024	Pożywki, metody hodowli drobnoustrojów, pojęcie czystej kultury, techniki posiewów
3	15.10.2024	Pleśnie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych pleśni ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności – Część 1
4	22.10.2024	Pleśnie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych pleśni ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności – Część 2
5	28.10.2024	Drożdże jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych drożdży ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności
6	5.11.2024	Bakterie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych bakterii ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności
7	12.11.2024	Barwienie drobnoustrojów
8	19.11.2024	Wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów
9	26.11.2024	Mikroflora wody, powietrza i gleby. Metody bezpośrednie i hodowlane liczenia drobnoustrojów
10	3.12.2024	Wykorzystanie metod hodowlanych i wskaźnikowych liczenia drobnoustrojów w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i produktów pochodzenia roślinnego
11	10.12.2024	Wykorzystanie metod hodowlanych i wskaźnikowych liczenia drobnoustrojów w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego
12	17.12.2024	Wpływ środków konserwujących na wzrost pleśni, drożdży i bakterii w żywności
13	7.01.2025	Identyfikacja bakterii testem API Staph. Fermentacje tlenowe i beztlenowe – Część I
14	14.01.2025	Fermentacje tlenowe i beztlenowe. Część II – rozwiązanie
15	21.01.2025	Kolokwium praktyczne, zaliczenie ćwiczeń

Regulamin ćwiczeń oraz warunki zaliczenia przedmiotu MIKROBIOLOGIA ŻYWNOŚCI realizowanego dla Studentów II roku kierunku Technologia żywności i żywienie człowieka w roku akademickim 2024/2025 w semestrze zimowym

1. Ćwiczenia odbywają się w grupach laboratoryjnych w pracowniach mikrobiologicznych Katedry Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności w terminach określonych w harmonogramie ćwiczeń.
2. Celem ćwiczeń jest praktyczne zapoznanie studentów z metodyką badań mikrobiologicznych oraz ugruntowanie wiadomości teoretycznych związanych z materiałem wykładowym.
3. Student przystępujący do ćwiczeń powinien wykazać się wiedzą teoretyczną, co jest kontrolowane kolokwium wstępnym.

Nie ma możliwości przekładania kolokwium na inny termin.

4. Prowadzący ćwiczenia oceniają studenta poprzez:
 - Ocenę przygotowania teoretycznego w formie pisemnego kolokwium (harmonogram kolokwium oraz maksymalna liczba punktów do zdobycia podana w osobnym załączniku). Nie ma możliwości poprawy kolokwium teoretycznych.
 - Zaliczenie wykonania i odczytania prób mikrobiologicznych przeprowadzonych podczas zajęć w formie sprawozdania w dzienniku laboratoryjnym.
 - Aktywność na zajęciach – student może uzyskać dodatkowo max. 1 pkt.
 - Kolokwium praktyczne na ostatnich zajęciach. Kolokwium można poprawiać tylko raz w przypadku uzyskania <51%.
5. Studenci są zobowiązani do wydrukowania dzienników laboratoryjnych przygotowanych przez Koordynatora ćwiczeń oraz przynoszenia ich na zajęcia laboratoryjne. Dzienniki muszą być spięte (nie dopuszcza się pojedynczych kartek). Dzienniki muszą być także wydrukowane w formacie A4 oraz w skali 100% (nie dopuszcza się np. drukowania dwóch stron na jednej kartce A4).

6. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest:

- a) **Uczęszczanie na ćwiczenia** – dopuszczalne są trzy nieobecności. W przypadku nieobecności istnieje możliwość pisania kolokwium w godzinach uzgodnionych z Prowadzącym, nie później niż dwa tygodnie od daty nieobecności.
- b) **Właściwe prowadzenie zapisów w dzienniku laboratoryjnym** (rysunki preparatów, schematy posiewów, odczyty prób, spostrzeżenia i wnioski). Uzyskanie zaliczenia części praktycznej każdego ćwiczenia u Prowadzącego jest podstawą do zatwierdzenia punktów uzyskanych z części teoretycznej.
- c) **Uzyskanie minimum 51% ogólnej liczby punktów z kolokwium** (max. 120 pkt., należy zdobyć minimum 61,25 pkt.).
- d) **Uzyskanie minimum 51% wymaganych punktów z kolokwium praktycznego** (max. 20 pkt., należy zdobyć minimum 10,25 pkt.).
- e) Student, który uzyska poniżej 51% sumy punktów z kolokwium i/lub kolokwium praktycznego ma prawo do **jednorazowego kolokwium wyjściowego** obejmującego cały materiał teoretyczny i/lub praktyczny wyłącznie na ocenę dostateczną.

7. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:

- ❖ Uzyskanie minimum 51% z egzaminu z materiału wykładowego – %A
- ❖ Uzyskanie minimum 51% ogólnej liczby punktów możliwych do zdobycia z pisemnych kolokwium na ćwiczeniach laboratoryjnych i zdalnych – %B
- ❖ Uzyskanie minimum 51% wymaganych punktów ze sprawdzianu praktycznego – %C

$$\text{OCENA KOŃCOWA} = 0,5 \times A + 0,25 \times B + 0,25 \times C$$

Nie zalicza ćwiczeń:

- a) Student, który był nieobecny na więcej niż trzech ćwiczeniach, bądź nie uzyskał zaliczenia części praktycznej na więcej niż trzech ćwiczeniach (bez względu na uzyskaną sumę punktów).
- b) Student, który nie zdał jednorazowego kolokwium wyjściowego.

**Koordynator ćwiczeń
dr inż. Anna Kot (KBiMŻ/INoŻ)**

REGULAMIN PRACOWNI MIKROBIOLOGICZNEJ

1. Na zajęcia należy przychodzić **punktualnie**.
2. Odzież wierzchnią (płaszcz, kurtki, szaliki) należy pozostawić w szatni.
3. Przed wejściem na pracownię należy **założyć fartuch oraz zdezynfekować ręce**.
4. Osoby, które mają długie włosy muszą je spinać/związywać.
5. W pracowni nie wolno jeść, pić i palić papierosów.
6. Każdy student w pracowni ma swoje **stałe stanowisko pracy**, za które odpowiada (włącznie z mikroskopem i innym sprzętem laboratoryjnym). Studenci nie zmieniają stanowiska pracy bez zgody prowadzącego.
7. Student nie może odchodzić od swojego stanowiska pracy pozostawiając włączony palnik gazowy.
8. Obowiązuje **bezwzględny zakaz** wnoszenia z pracowni mikrobiologicznej materiału biologicznego.
9. **Każdy student przystępujący do ćwiczeń zobowiązany jest zaopatrzyć się w następujące przedmioty i materiały:**
 - Biały bawełniany fartuch,
 - flamaster do pisania po szkle,
 - bawełnianą ściereczkę,
 - zapalniczkę,
 - wydrukowany i spięty dziennik laboratoryjny,
 - ołówek.
10. Po wykonaniu zadań przewidzianych na ćwiczeniach należy uporządkować stanowisko pracy, **dokładnie umyć i zdezynfekować ręce** i opuścić pracownię za zgodą prowadzącego.

**Koordinator ćwiczeń
dr inż. Anna Kot (KBiMŻ/INoŻ)**

ĆWICZENIE 1

Organizacja ćwiczeń, wyposażenie pracowni mikrobiologicznej, metody jałowienia, budowa mikroskopu i technika mikroskopowania, przygotowanie preparatów

Organizacja ćwiczeń, wyposażenie pracowni mikrobiologicznej i techniki jałowienia

Porównanie skuteczności dwóch metod jałowienia na mokro

Opis wykonania:

Porównanie skuteczności działania wybranych chemicznych środków dezynfekujących

Opis doświadczenia:

Średnice zahamowania wzrostu:

Badany środek				
Mikroorganizm	<i>Średnica zahamowania wzrostu</i>			

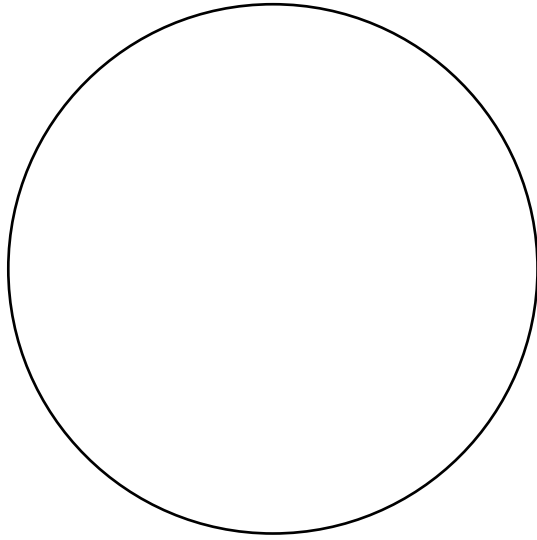
Wnioski:

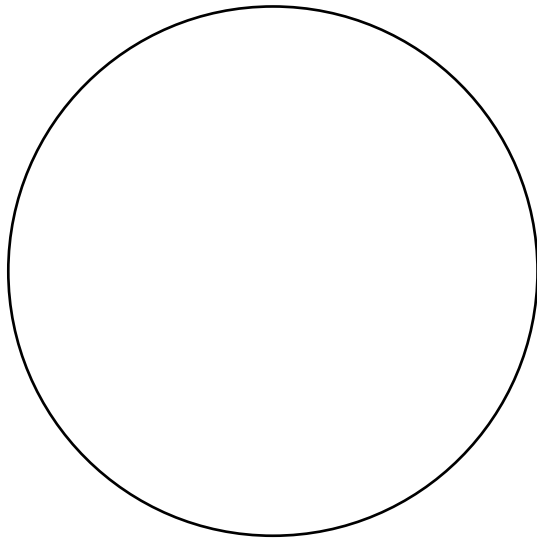
Budowa mikroskopu:

Wykonanie preparatu z drożdży *Saccharomyces cerevisiae*

Technika mikroskopowania:

.....





ĆWICZENIE 2

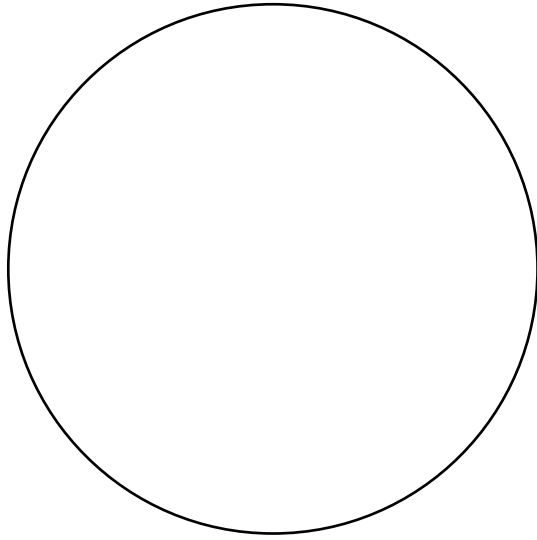
Pożywki, metody hodowli drobnoustrojów, pojęcie czystej kultury, techniki posiewów

Rozwiązanie zadania z poprzednich ćwiczeń – porównanie skuteczności dwóch metod jałowienia na mokro

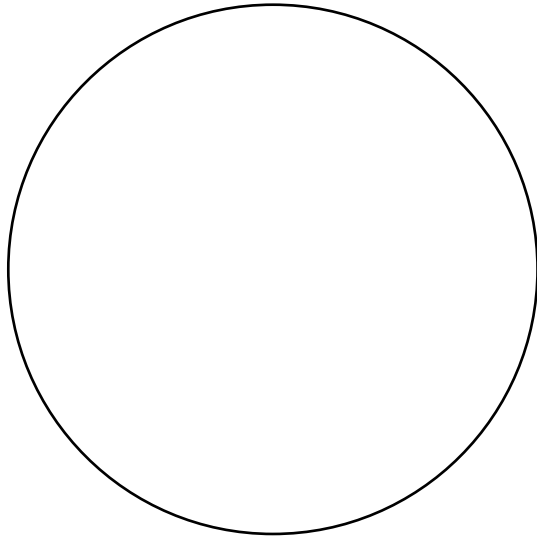
Próbka	Opis makroskopowy	Opis mikroskopowy	Wnioski
Kontrolna			
Pasteryzowana			
Sterylizowana			

Opis wykonania preparatu utrwalonego i barwienia fioletem krystalicznym:

.....



.....



Notatki:

ĆWICZENIE 3

Pleśnie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych pleśni ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności – Część 1

Rozwiązanie zadania z poprzednich ćwiczeń (posiewy)

Opis makroskopowy wzrostu:

Praca z wybranymi rodzajami pleśni:

1.

2.

3.

4.

5.

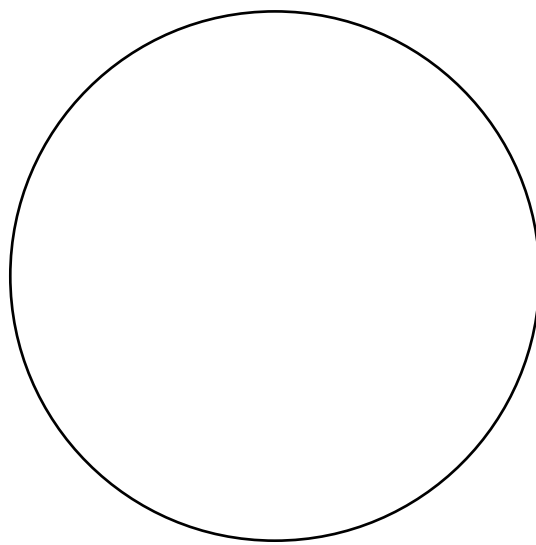
6.

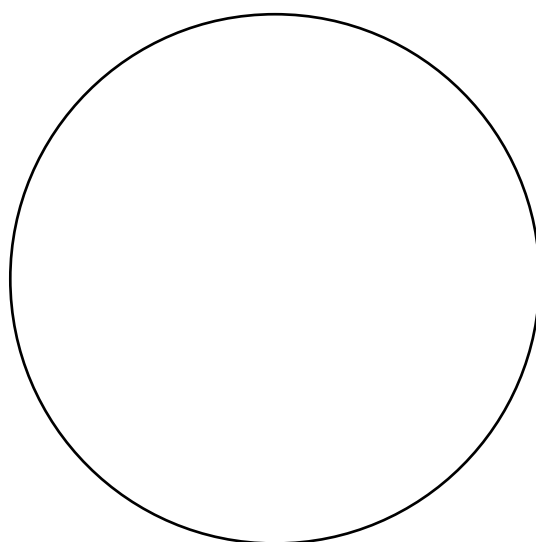
Obserwacje makroskopowe grzybni – struktura grzybni (zwarta, puszysta, watowata, silnie wrastająca w podłoże), zabarwienie grzybni, rodzaj wzrostu grzybni (nieregularny, koncentryczny, promienisty).

Obserwacje mikroskopowe – obecność lub brak błon podziałowych, kształt i wielkość oidiów, konidiów, egzo-i endospor, kształt i rozgałęzienie konidioforów, kształt sporangioforów i sporangium, obecność i kształt kolumeli, kołnierzyka, apofizy.

Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

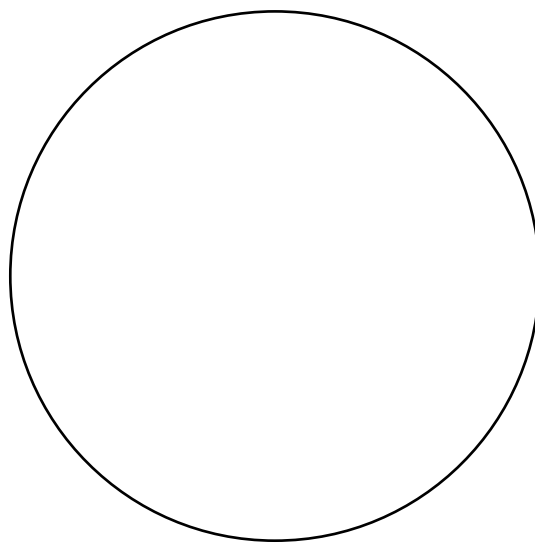
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

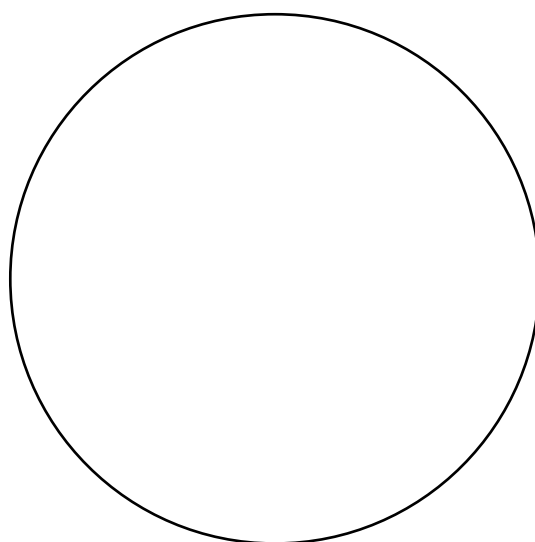




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

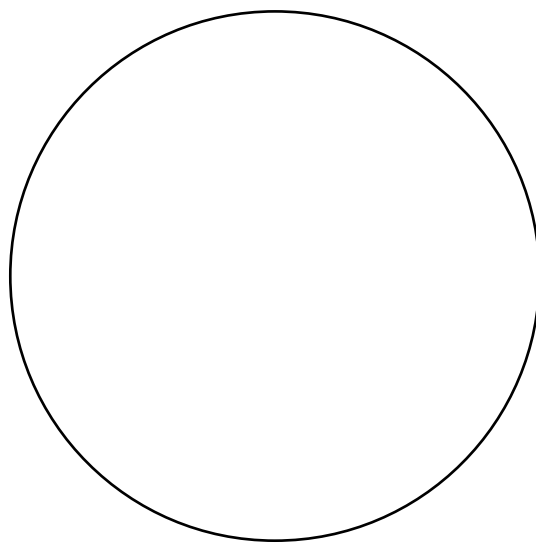
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

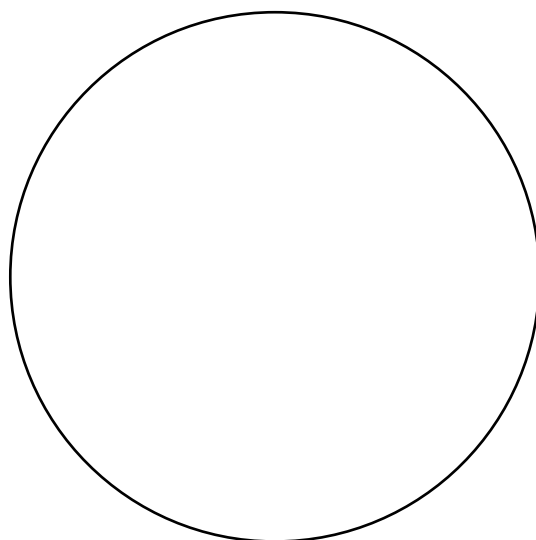




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

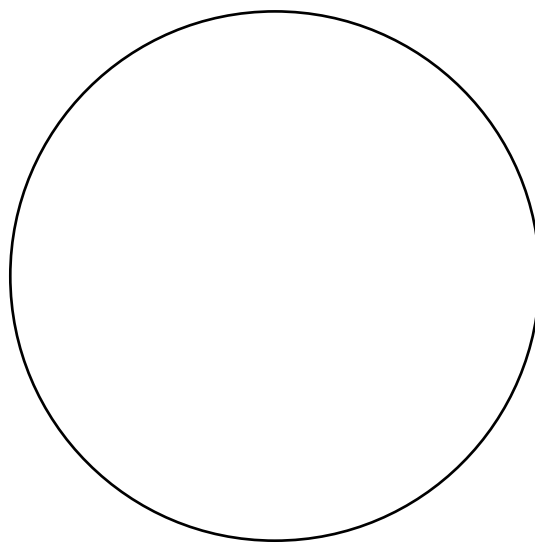
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

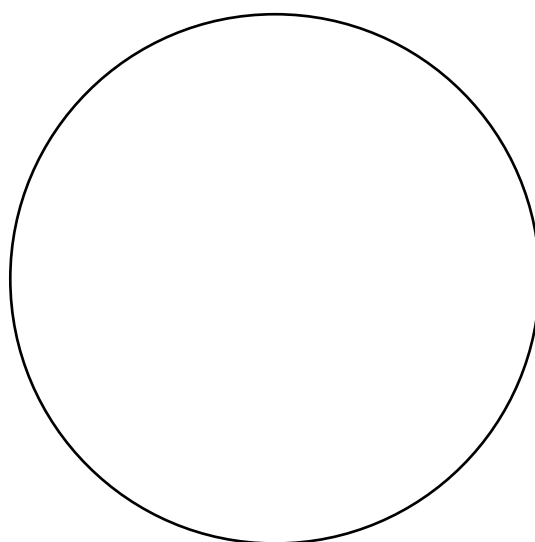




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

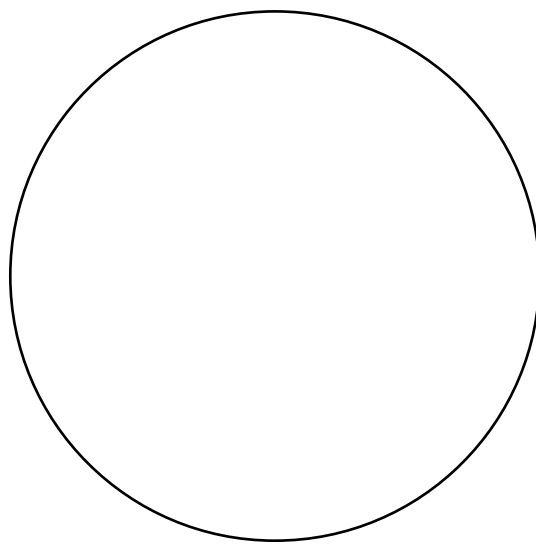
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

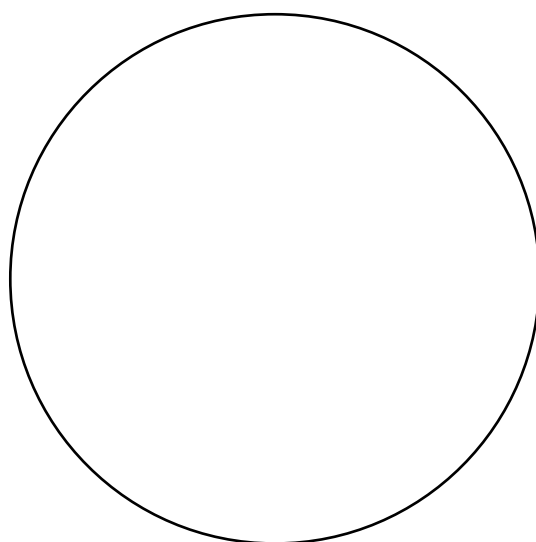




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

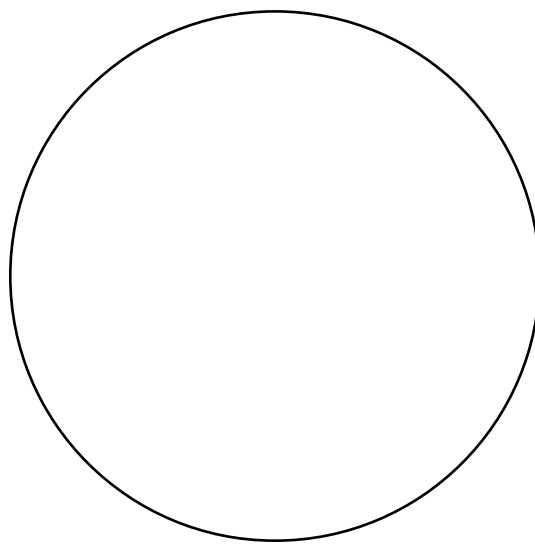
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

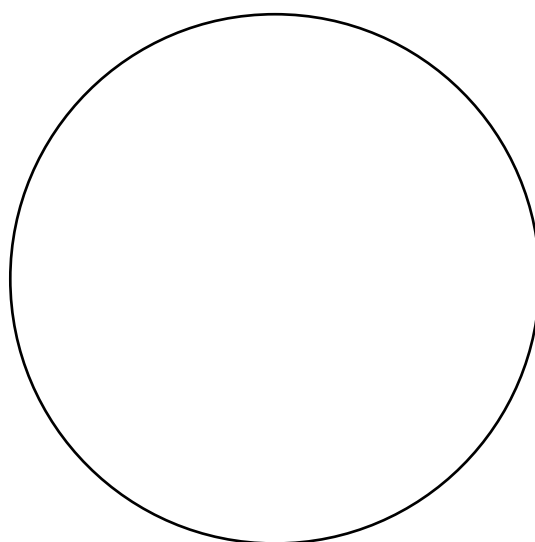




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--





ĆWICZENIE 4

Pleśnie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych pleśni ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności – Część 2

Praca z wybranymi rodzajami pleśni:

1.

2.

3.

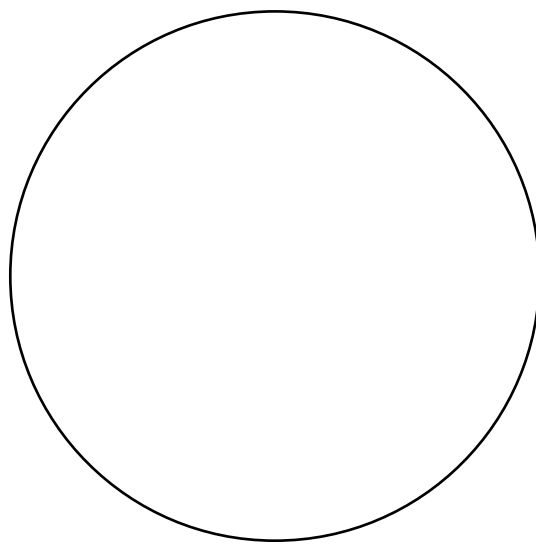
4.

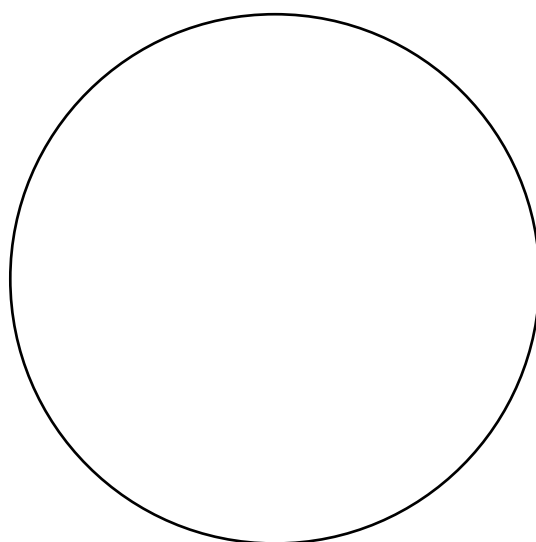
5.

6.

Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

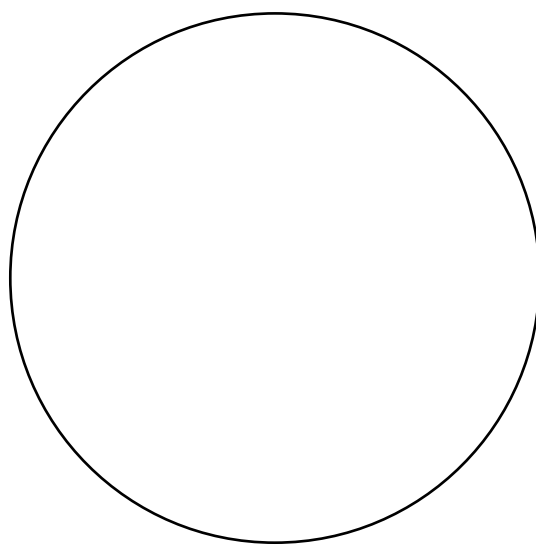
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

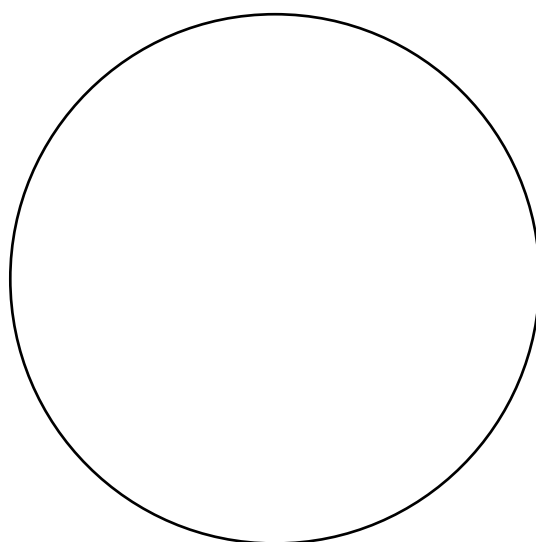




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

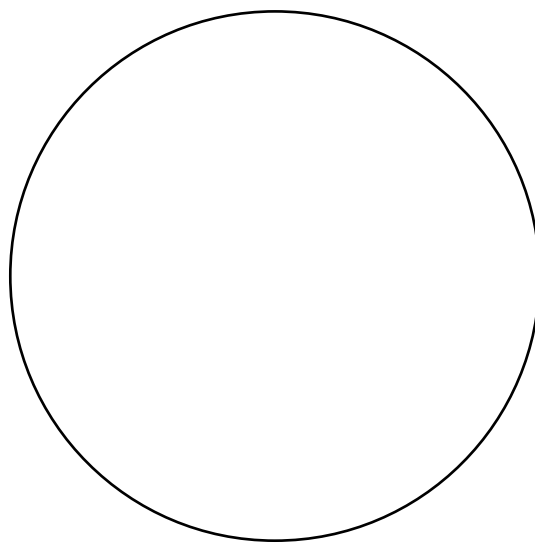
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

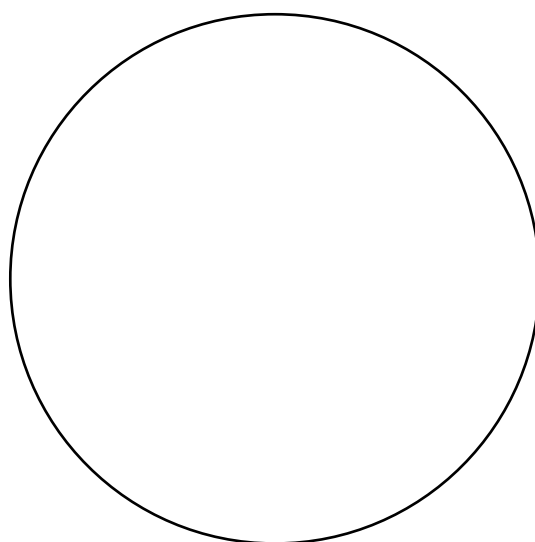




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

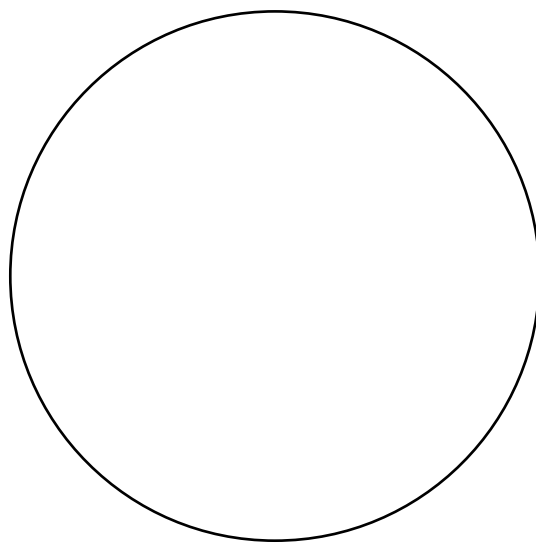
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

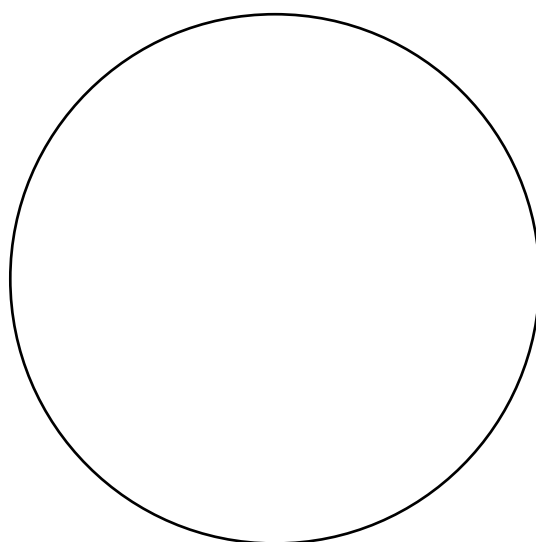




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

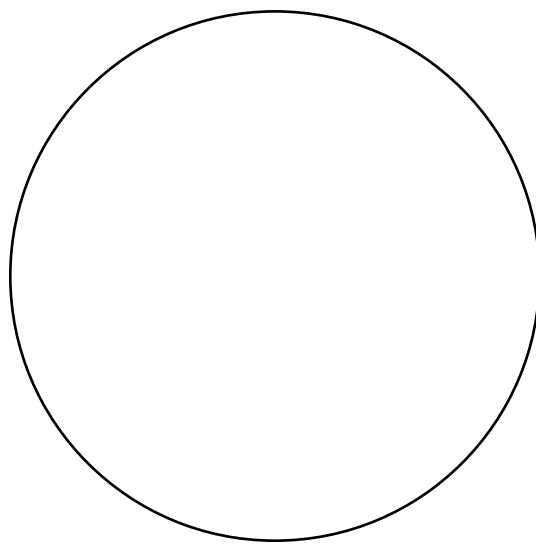
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

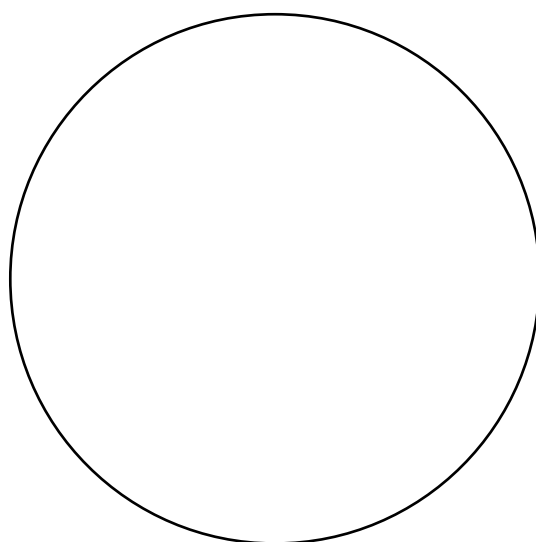




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

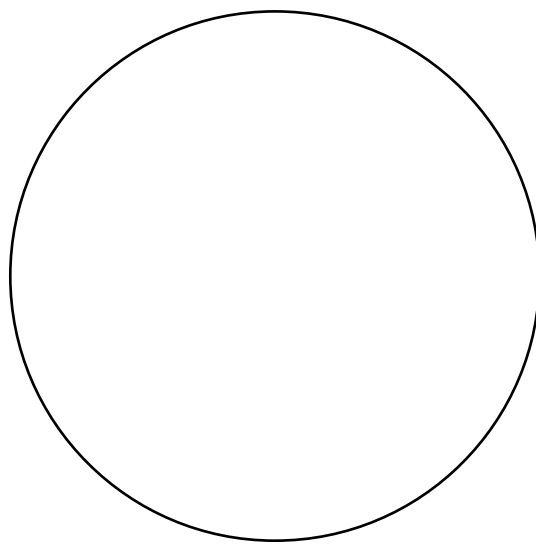
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

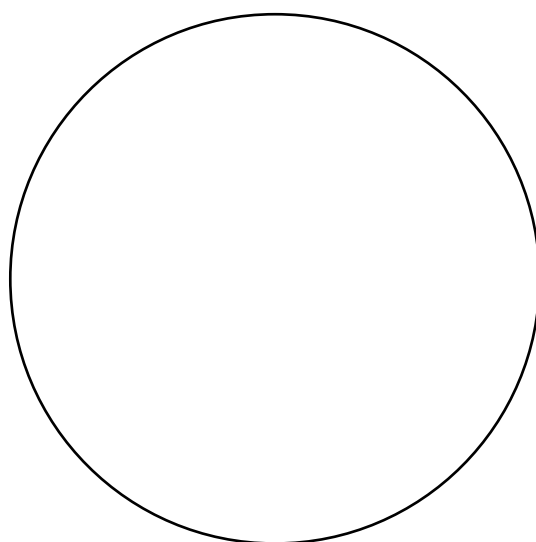




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--





ĆWICZENIE 5

Drożdże jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych drożdży ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności

Praca z wybranymi rodzajami drożdży:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

Drożdże zarodnikujące:

1.

2.

Obserwacje makroskopowe drożdży na podłożu płynnym obejmują: obecność/brak zmętnienia, obecność/brak kożuszka, błonki, pierścienia, obecność/brak osadu, gazowanie.

Obserwacje makroskopowe drożdży na podłożu stałym obejmują: rodzaj wzrostu (jednolity, pojedyncze kolonie), powierzchnia (matowa, błyszcząca, szorstka), struktura (zwarta, mazista), zabarwienie i brzeg kolonii, barwa.

Identyfikacja drożdży na podstawie zdolności do asymilacji i fermentacji cukrów

Badanie zdolności fermentacji różnych cukrów przez drożdże

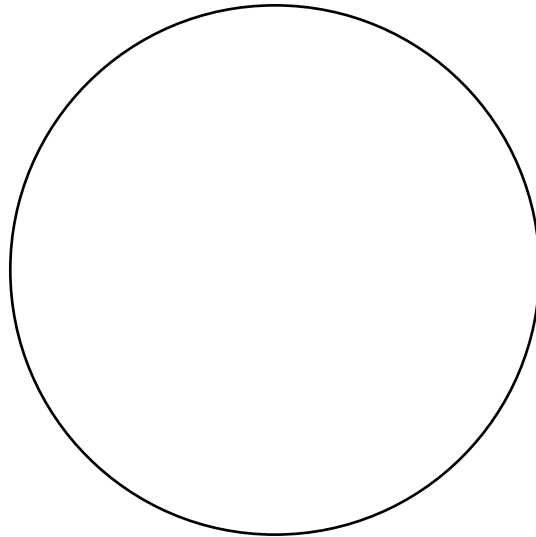
Opis wykonania:

Badanie zdolności asymilacji różnych cukrów przez drożdże

Opis wykonania:

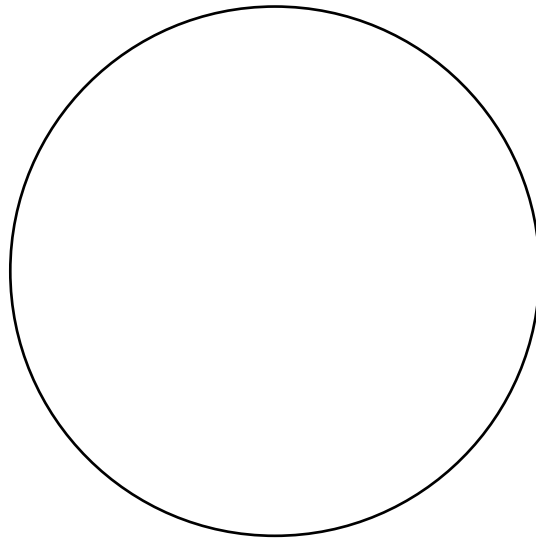
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



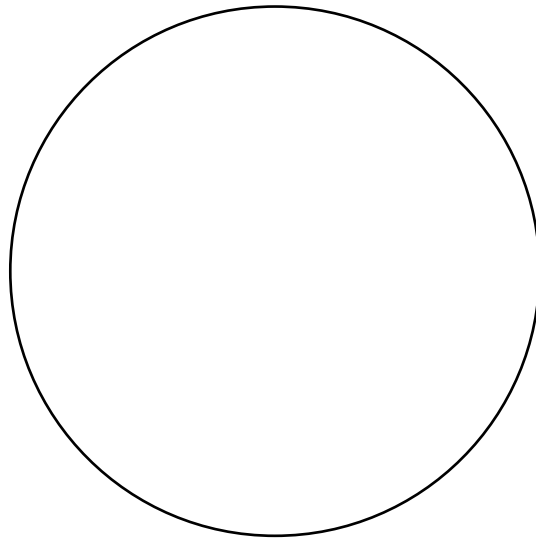
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



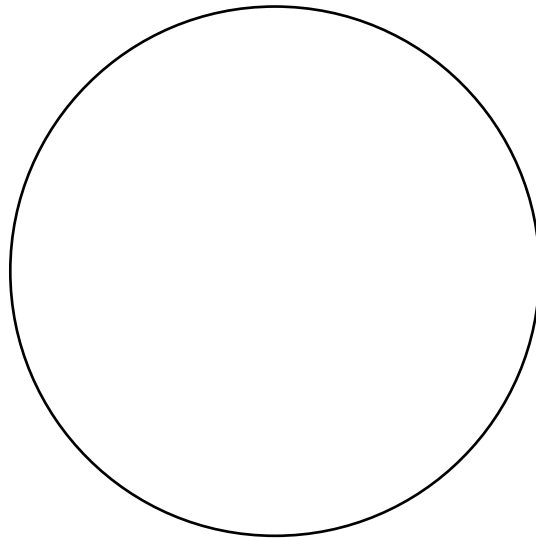
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



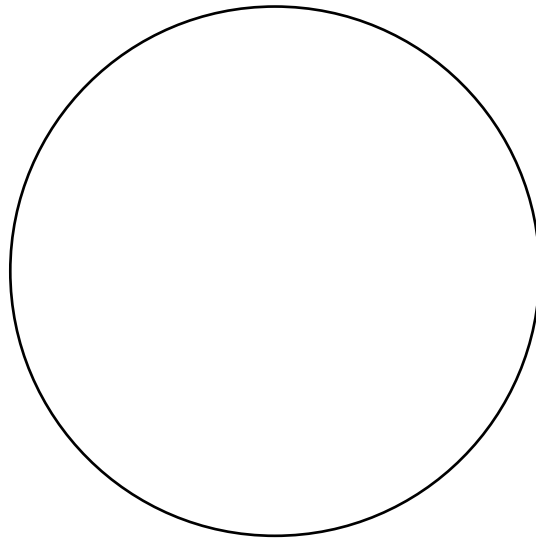
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



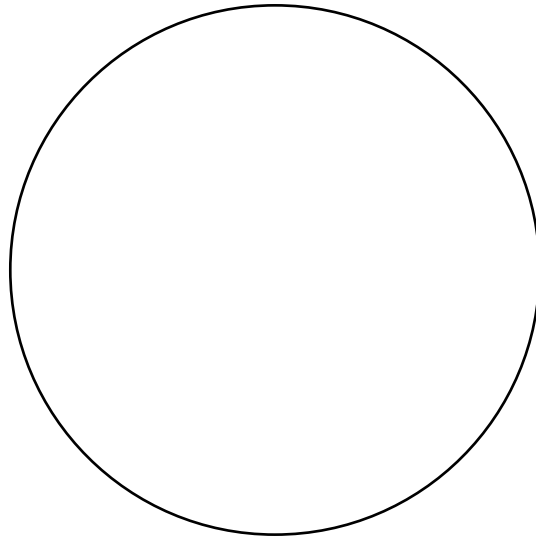
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne

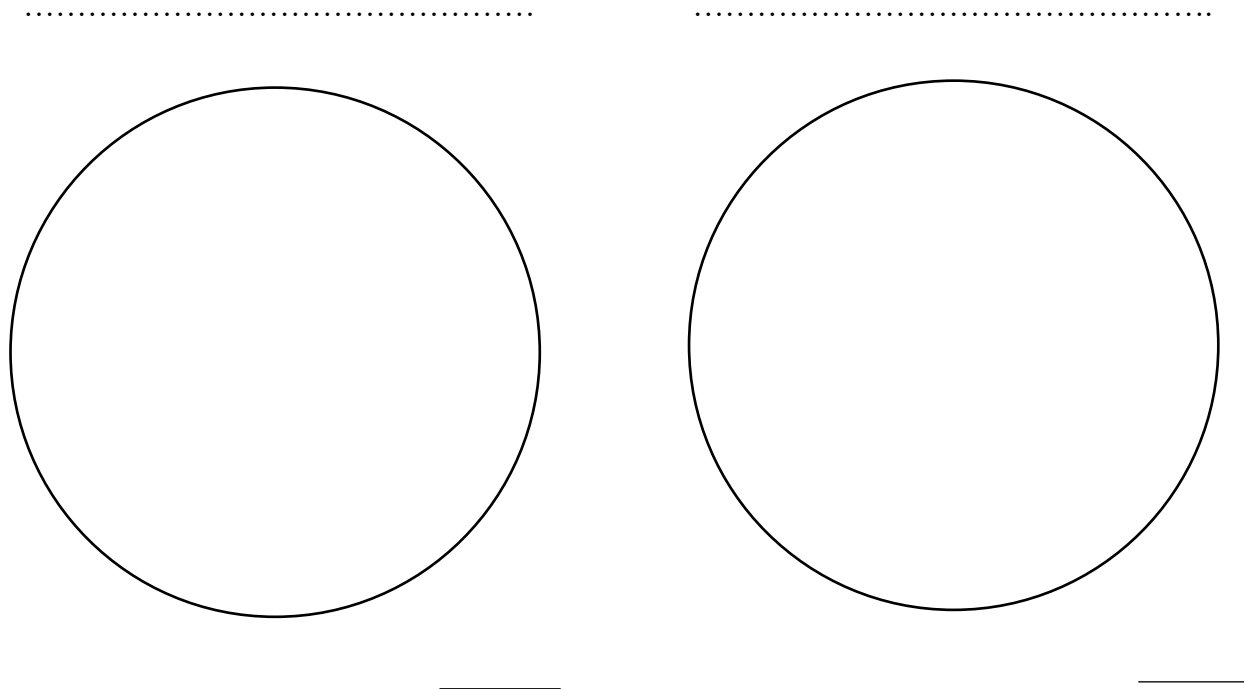


Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



DROŹDŹE ZARODNIKUJĄCE



Rozwiązanie zadania z poprzednich ćwiczeń – odczyt prób fermentacyjnych

Cukier	Glukoza		Galaktoza		Sacharoza		Maltoza		Laktoza		Rafinoza		Trehaloza		Inulina		Identyfikacja
	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A			
Numer szczepu																	

Spostrzeżenia i wnioski:

ĆWICZENIE 6

Bakterie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych bakterii ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności

Praca z wybranymi rodzajami bakterii:

1.

2.

3.

4.

5.

Obserwacje makroskopowe bakterii na podłożu płynnym obejmują: Obecność jednolitego zmętnienia (wzrost dyfuzyjny) lub brak zmętnienia, obecność lub brak osadu, obecność błonki lub pierścienia na powierzchni płynu.

Obserwacje makroskopowe bakterii na podłożu stałym obejmują:

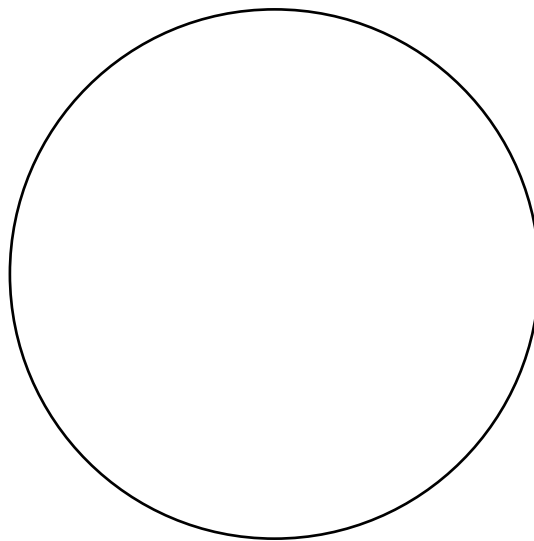
- Rodzaj wzrostu (jednolity lub pojedyncze kolonie).
- Powierzchnia wzrostu (matowa, błyszcząca, szorstka).
- Struktura kolonii (zwarta, mazista).
- Zabarwienie kolonii.
- Wielkość i kształt kolonii.

Ocena wybranych cech biochemicznych bakterii:

Oznaczenie	Zasada metody, wykonanie, interpretacja wyniku
Szybka metoda oznaczenia gramowości	
Szybka metoda oznaczenia wytwarzania ureazy	
Szybka metoda oznaczenia wytwarzania katalazy	
Stosunek do tlenu	
Próba na indol	
Próba na H₂S	
Hydroliza żelatyny	
Hydroliza skrobi	
Redukcja azotanów do azotynów	
Próba na ureazę	
Wzrost w mleku z lakmusem	

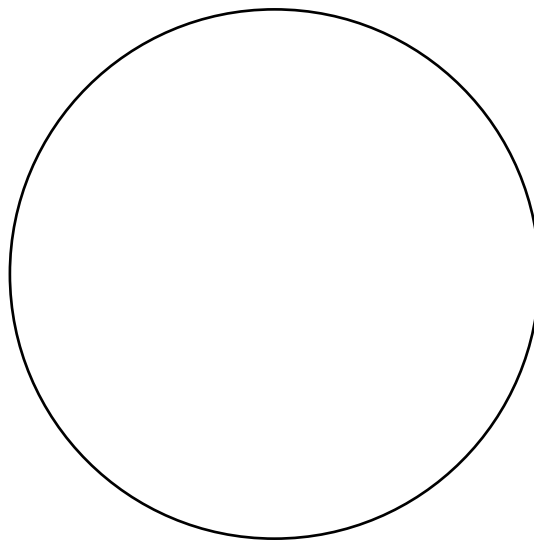
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



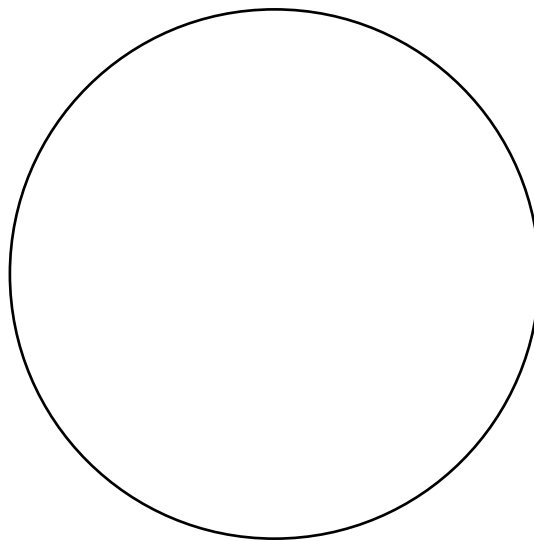
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



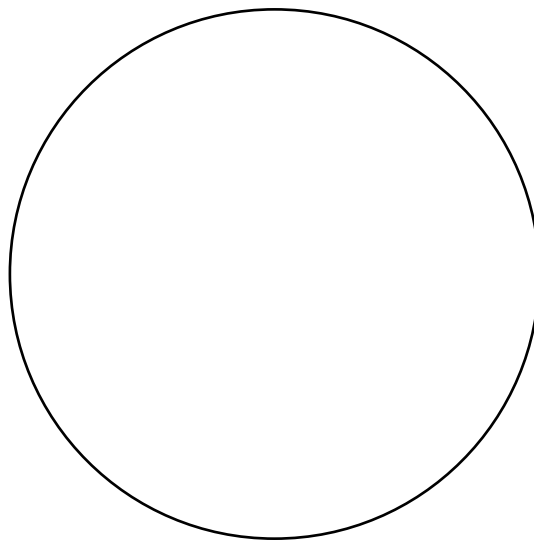
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



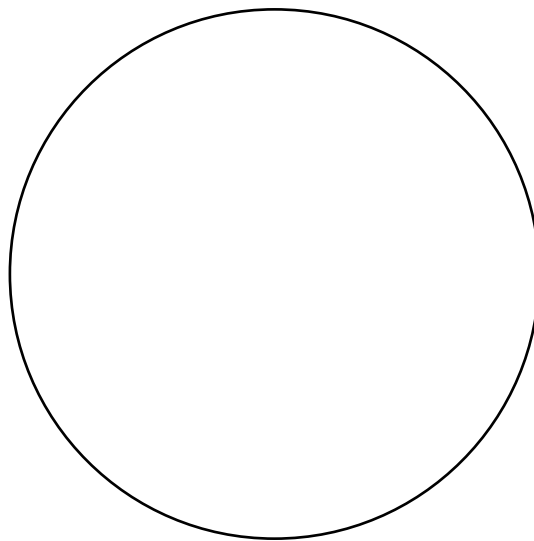
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



Odczyt prób biochemicznych:

Numer szczepu	Tzw. szybkie testy			Stosunek do tlenu	Indol	H ₂ S	Hydroliza żelatyny	Hydroliza skrobi	Redukcja azotanów do azotynów	Ureaza	Wzrost w mleku z lakmusem	Identyfikacja
	G	K	U									
1												
2												
3												
4												

Spostrzeżenia i wnioski:

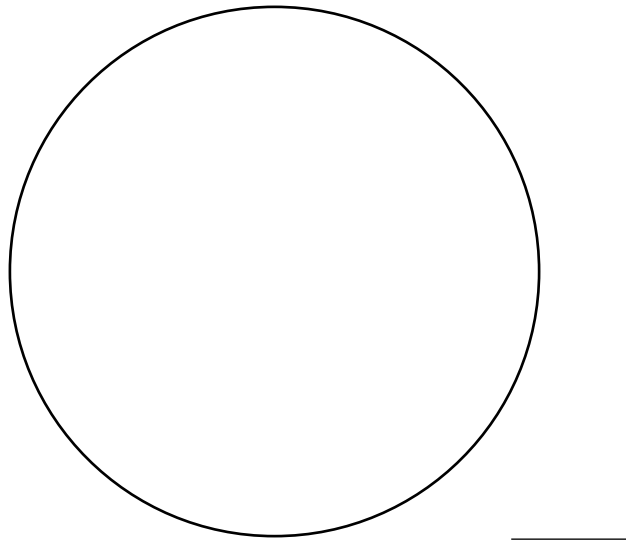
ĆWICZENIE 7

Barwienie drobnoustrojów

Barwienie przyżyciowe drożdży *Saccharomyces cerevisiae*

Wykonanie:

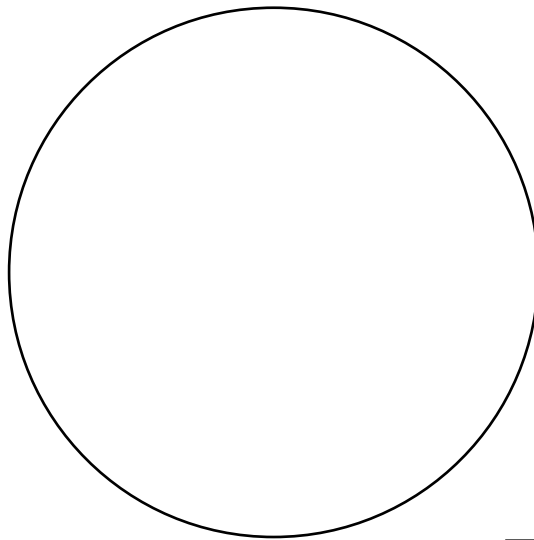
Drożdże *Saccharomyces cerevisiae* barwione błękitem metylenowym



Ocena stanu odżywienia drożdży *Saccharomyces cerevisiae*

Wykonanie:

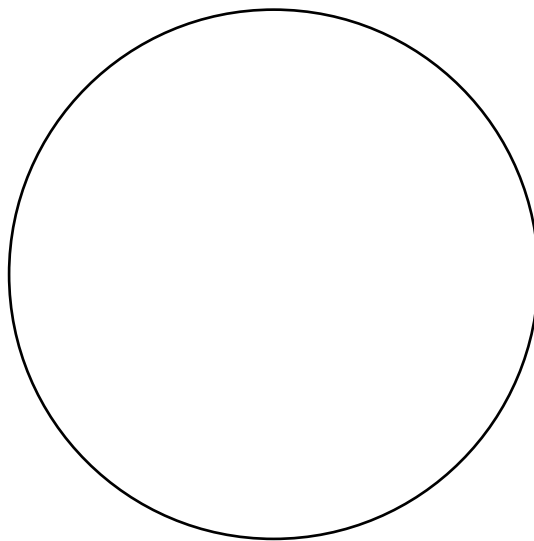
Drożdże *Saccharomyces cerevisiae* barwione płynem Lugola



Barwienie bakterii metodą Grama:

Wykonanie:

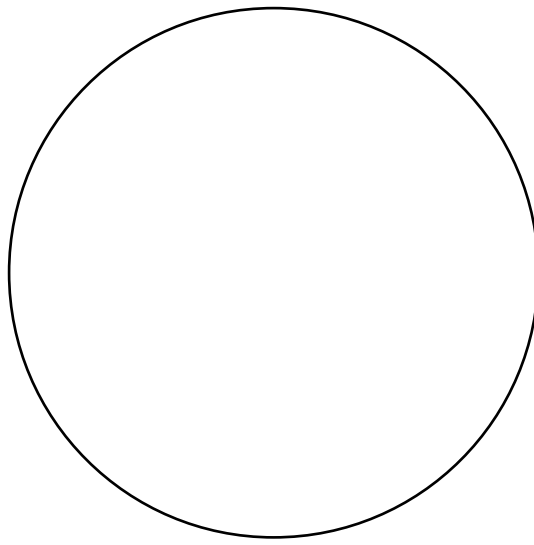
Komórki *Escherichia coli* i *Micrococcus luteus* barwione metodą Grama



Barwienie przetrwalników metodą Schaeffera-Fultona

Wykonanie:

Komórki *Bacillus megaterium* barwione metodą Schaeffera-Fultona



Analiza mikrobiologiczna gleby (przygotowanie próbek na następne ćwiczenia)

Wykonanie:

ĆWICZENIE 8

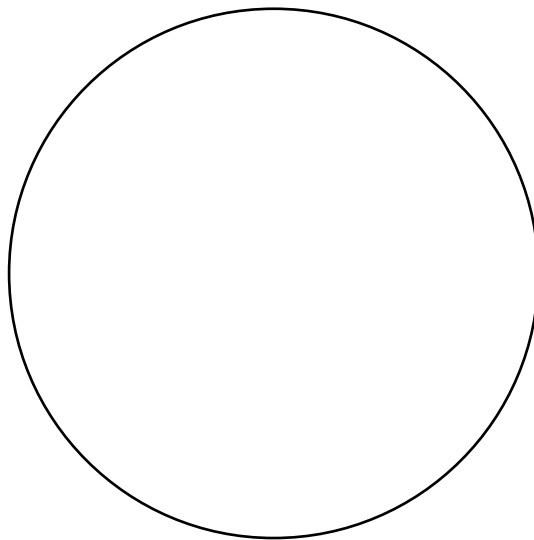
Wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów. Mikroflora gleby

Odczyt prób z poprzednich ćwiczeń:

1. Próbka gleby

Opis makroskopowy wyglądu kolonii wyrosłych na podłożu MYM:

.....



Analiza mikrobiologiczna powietrza (przygotowanie próbek na następne ćwiczenia)

Wykonanie:

Wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów
Opis wykonania:

Analiza mikrobiologiczna wody

a) Ogólna liczba drobnoustrojów

b) *Escherichia coli* i bakterii grupy coli

c) Enterokoki kałowe

ĆWICZENIE 9

Mikroflora wody i powietrza Metody bezpośrednie i hodowlane liczenia drobnoustrojów

1. Analiza mikrobiologiczna wody

Ogólna liczba drobnoustrojów (jtk/ml)		Obecność <i>E. coli</i>	Obecność enetrokoków
22°C	36°C		

Spostrzeżenia i wnioski:

2. Wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów

Szczep/ Czynnik		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Rhodotorula glutinis</i>	<i>Penicillium sp.</i>
Temperatura	6°C				
	28°C				
	55°C				
pH	2,0				
	5,0				
	7,0				
	9,0				
NaCl	0%				
	5%				
	10%				
	25%				
UV	Strona kontrolna płytki				
	Strona poddana działaniu UV				

Spostrzeżenia i wnioski:

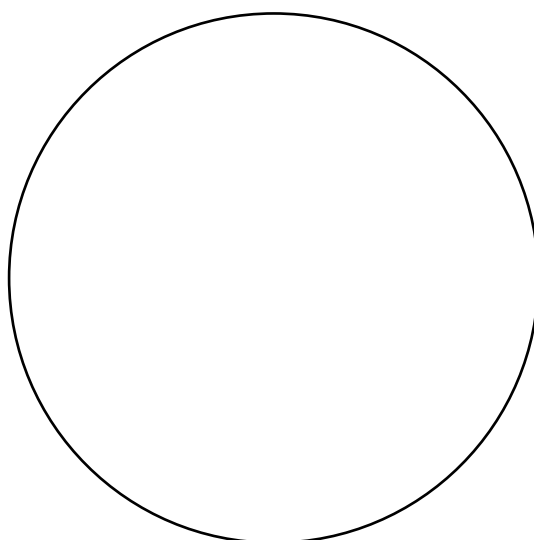
3. Analiza mikrobiologiczna powietrza

Obliczenia:

Zespół	Miejsce ekspozycji płytki	Ilość dbn. w 10 dm³	Ilość dbn. w 1 m³	Jakość powietrza
1				
2				
3				
4				

Spostrzeżenia i wnioski

Opis makroskopowy kolonii:



Identyfikacja na podstawie obrazu mikroskopowego:

Metody bezpośrednie – liczenie w komorze Thoma:

Liczenie komórek drożdży metodą pośrednią:

Przykładowy schemat rozcieńczeń

ĆWICZENIE 10

Wykorzystanie metod hodowlanych i wskaźnikowych liczenia drobnoustrojów w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i produktów pochodzenia ROŚLINNEGO

Rozwiązanie zadania z poprzednich ćwiczeń – liczenie metodą płytkową

Wzór:

Liczba drobnoustrojów 1 ml/1g próby wg PN-ISO 1998:

$$N = \frac{\Sigma C}{(n_1 + 0,1 n_2 + 0,01 n_3) d}$$

gdzie:

N – liczba komórek w 1 ml/g

ΣC – suma wszystkich kolonii na płytkach

n_1 – liczba płytek z pierwszego liczonego rozcieńczenia

n_2 – liczba płytek z drugiego liczonego rozcieńczenia

d – współczynnik pierwszego liczonego rozcieńczenia

Przykładowe zadania:

Liczenie komórek drożdży metodą pośrednią:

Wyniki:

Rozcieńczenie	Liczba kolonii

Obliczenia:

Porównanie wyników liczenia uzyskanych metodą bezpośrednią (komora Thoma) i metodą pośrednią – płytkową

Zespół	Wynik z komory Thoma (kom/1 ml)	Wynik metody płytkowej (jtk/1 ml)
1		
2		
3		
4		

Spostrzeżenia i wnioski:

Analiza mikrobiologiczna produktów roślinnych

A. Analiza mikrobiologiczna próbek zbożowych

- Oznaczanie liczby bakterii przetrwalnikujących tlenowych amylolitycznych na podłożu Waksmana.

Wykonanie:

B) Analiza mikrobiologiczna kiszonki

- Oznaczenie miana siarkowodoru

Wykonanie:

- Oznaczenie liczby bakterii mlekowych

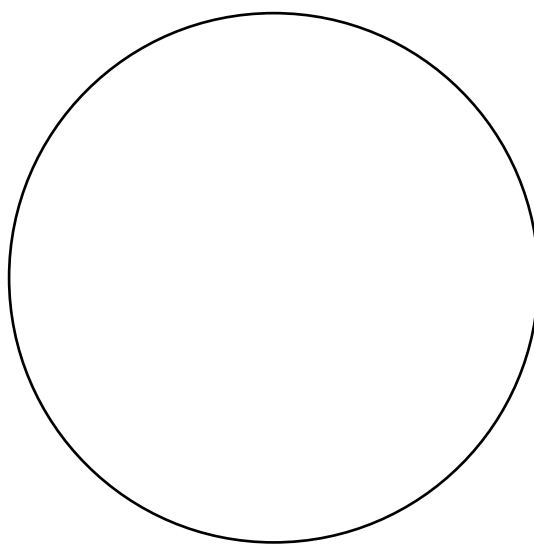
Wykonanie:

- Oznaczenie liczby grzybów

Wykonanie:

- Analiza mikroskopowa

Kiszonka warzywna



Identyfikacja mikroorganizmów na podstawie obrazu mikroskopowego:

C) Analiza mikrobiologiczna sałaty, marchwi i jabłka

- Oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów:

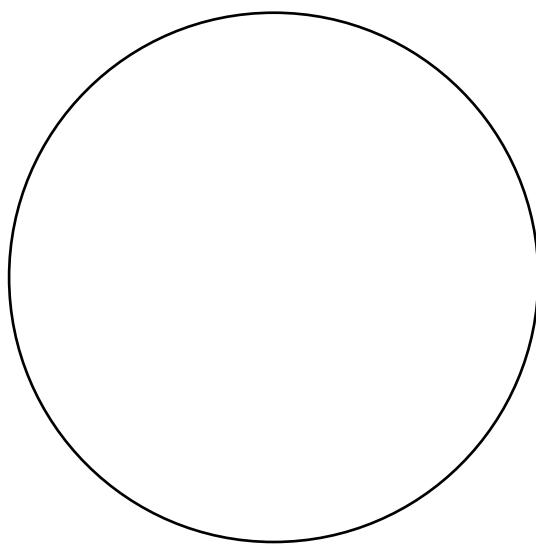
Wykonanie:

Zespół	Liczba bakterii przetrwalnikujących tlenowych amylolicywnych w produktach zbożowych (jtk/g)	Kiszonka warzywna			Ogólna liczba drobnoustrojów (jtk/g)					
		Miano H ₂ S	L-ba bakterii mlekowych (jtk/ml)	L-ba grzybów (jtk/ml)	Salata świeża	Salata gotowa do spożycia	Marchew świeża	Marchew mrożona	Jabłko świeże	Przecier jabłkowy
1										
2										
3										
4										

Spostrzeżenia i wnioski:

Produkt:

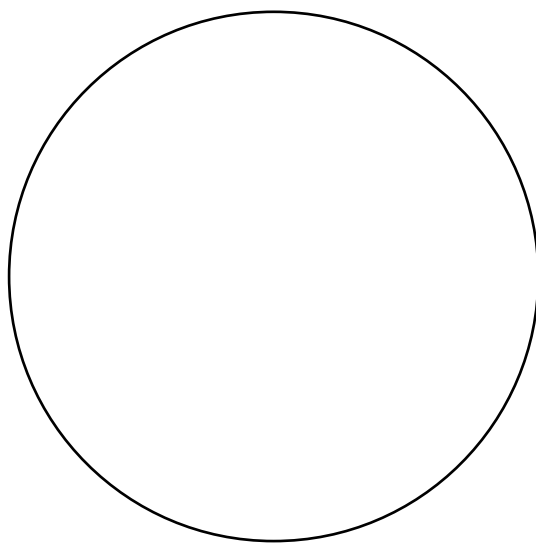
Opis makroskopowy kolonii:



Identyfikacja na podstawie obrazu mikroskopowego:

Produkt:

Opis makroskopowy kolonii:



Identyfikacja na podstawie obrazu mikroskopowego:

ĆWICZENIE 11

Wykorzystanie metod hodowlanych i wskaźnikowych liczenia drobnoustrojów w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i produktów pochodzenia ZWIERZĘCEGO

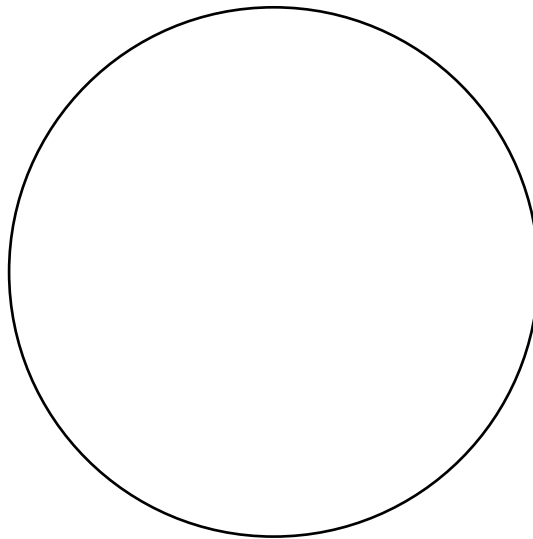
A) Analiza mikrobiologiczna kefiru

- Oznaczenie liczby grzybów

Wykonanie:

- Analiza mikroskopowa

Kefir



Identyfikacja mikroorganizmów na podstawie obrazu mikroskopowego:

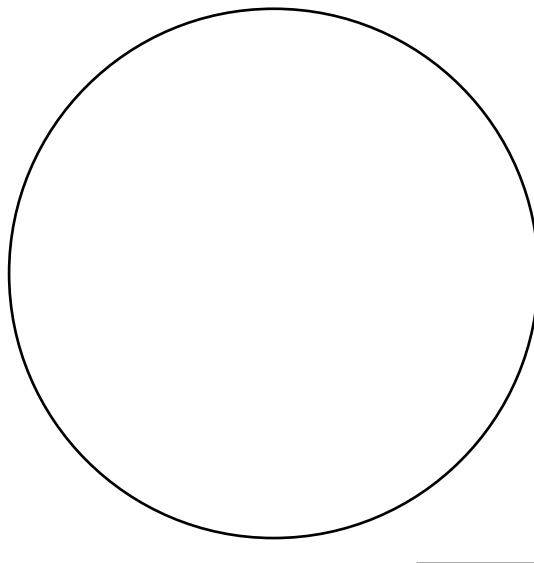
B) Analiza mikrobiologiczna jogurtu

- Oznaczenie liczby bakterii mlekowych

Wykonanie:

- Analiza mikroskopowa

Jogurt



Identyfikacja mikroorganizmów na podstawie obrazu mikroskopowego:

C) Analiza mikrobiologiczna lodów

- Oznaczenie liczby gronkowców

Wykonanie:

D) Analiza mikrobiologiczna mięsa mielonego

- Oznaczenie miana coli

Wykonanie:

- Oznaczenie liczby bakterii psychrotrofowych

Wykonanie:

E) Analiza mikrobiologiczna ryby

- Oznaczenie miana enterokoków

Wykonanie:

- Oznaczenie liczby bakterii halofilnych

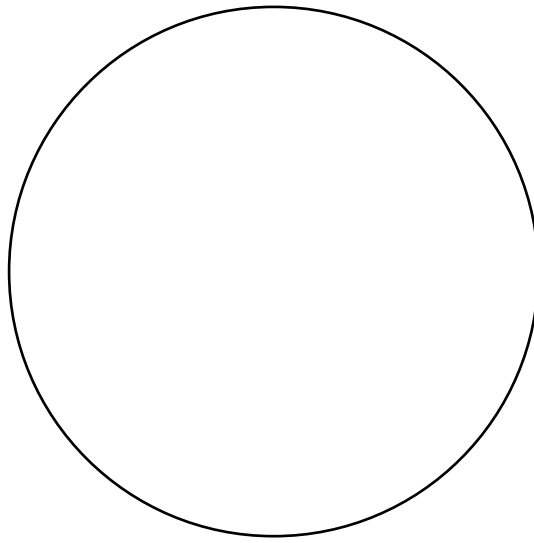
Wykonanie:

Zespół	Kefir	Jogurt	Lody	Mięso		Ryba	
	Liczba grzybów (jtk/ml)	Liczba bakterii mlekowych (jtk/ml)	Liczba gronkowców (jtk/ml)	M _c	Liczba bakterii psychrotrofowych (jtk/g)	Me	Liczba bakterii halofilnych (jtk/g)
1							
2							
3							
4							

Spostrzeżenia i wnioski:

Produkt:

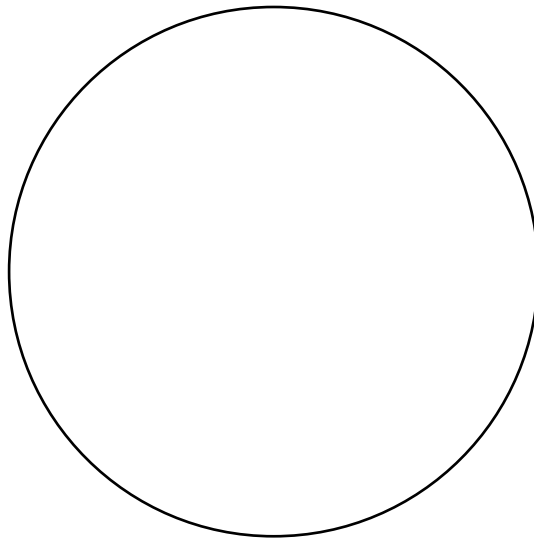
Opis makroskopowy kolonii:



Identyfikacja na podstawie obrazu mikroskopowego:

Produkt:

Opis makroskopowy kolonii:



Identyfikacja na podstawie obrazu mikroskopowego:

ĆWICZENIE 12

Wpływ środków konserwujących na wzrost pleśni, drożdży i bakterii w żywności

Notatki:

Badanie wpływu kwasu mlekowego, sorbinianu potasu, benzoianu sodu oraz kwasu propionowego na wzrost wybranych mikroorganizmów:

Wykonanie:

Badanie wpływu substancji naturalnych na wzrost wybranych mikroorganizmów:

Wykonanie:

Badanie wpływu środków konserwujących na wzrost wybranych mikroorganizmów – rozwiązanie:

Mikroorganizm	Kwas mlekowy				Sorbinian potasu				Benzoesan sodu				Kwas propionowy			
	0%	0,1%	0,25%	1%	0%	0,1%	0,25%	1%	0%	0,1%	0,25%	1%	0%	0,1%	0,25%	1%

Spostrzeżenia i wnioski:

Badanie wpływu substancji naturalnych na wzrost wybranych mikroorganizmów - rozwiązanie:

Mikroorganizm	Olejek rozmarynowy	Propolis	Miód	Sok z czosnku

Spostrzeżenia i wnioski:

ĆWICZENIE 13

Identyfikacja bakterii testem API Staph. Fermentacje tlenowe i beztlenowe – Część I

Identyfikacja bakterii za pomocą testów API

Fermentacje tlenowe i beztlenowe – nastawienie

Opis doświadczenia:

ĆWICZENIE 14

Fermentacje tlenowe i beztlenowe. Część II – rozwiązanie

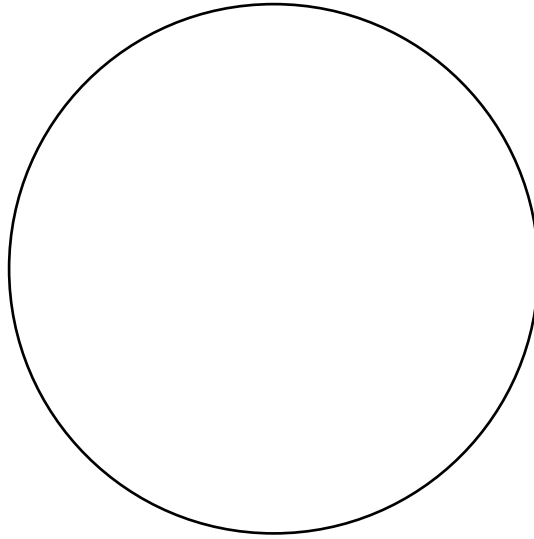
Oznaczenie pH:

Kwasowość miareczkowa:

Oznaczenie zawartości cukrów z kwasem 3,5-dinitrosalicylowym (fermentacja mlekowa):

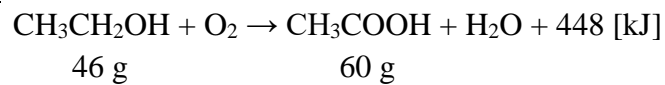
Oznaczenie zawartości alkoholu metodą destylacyjną – fermentacja octowa:

.....

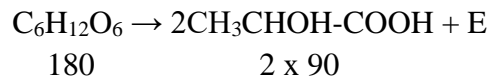


Obliczenie wydajności fermentacji octowej i mlekowej:

Fermentacja octowa:



Fermentacja mlekowa:



Wydajność praktyczna fermentacji (W_p) definiowana jest jako:

$$W_p = \frac{M_p}{M_t} \times 100\%$$

M_p – masa praktyczna produktu fermentacji

M_t – masa teoretyczna produktu fermentacji (obliczona na podstawie reakcji stechiometrycznej)

Przykładowe zadania:

Fermentacja	Zespół	Masa [g]		pH		Kwasowość miareczkowa [g/100 ml]		Zawartość cukrów [g/100 ml]		Zawartość etanolu [g/100 ml]		W _p
		Przed	Po	Przed	Po	Przed	Po	Przed	Po	Przed	Po	
Octowa	1							X				
	2											
Mlekowa	3									X		
	4											

Spostrzeżenia i wnioski:

ĆWICZENIE 15

Kolokwium praktyczne, zaliczenie ćwiczeń