

Dziennik laboratoryjny

z przedmiotu „Mikrobiologia żywności”

II rok, studia stacjonarne

kierunek Technologia Żywności i Żywienia Człowieka (WTŻ SGGW)

Rok akademicki 2023/2024

.....
(Imię i Nazwisko, Grupa)

Liczba punktów uzyskanych z kolokwiów 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 2023/2024 dla studentów II roku studiów stacjonarnych kierunku Technologia żywności i żywienie człowieka (Wydział Technologii Żywności)

Lp.	Grupa warunkowa	Data Grupa 1, 2, 3	Temat ćwiczenia
1	2.10.2023	3.10.2023	Organizacja ćwiczeń, wyposażenie pracowni mikrobiologicznej, metody jałowienia, budowa mikroskopu i technika mikroskopowania, przygotowanie preparatów
2	9.10.2023	10.10.2023	Pożywki, metody hodowli drobnoustrojów, pojęcie czystej kultury, techniki posiewów
3	16.10.2023	17.10.2023	Pleśnie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych pleśni ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności – Część 1
4	23.10.2023	24.10.2023	Pleśnie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych pleśni ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności – Część 2
5	30.10.2023	7.11.2023	Drożdże jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych drożdży ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności
6	06.11.2023	14.11.2023	Bakterie jako mikroflora szkodliwa produktów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Morfologia i fizjologia wybranych bakterii ważnych w ocenie jakości mikrobiologicznej żywności
7	13.11.2023	21.11.2023	Barwienie drobnoustrojów
8	20.11.2023	28.11.2023	Wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów
9	27.11.2023	5.12.2023	Mikroflora wody, powietrza i gleby. Metody bezpośrednie i hodowlane liczenia drobnoustrojów
10	04.12.2023	12.12.2023	Wykorzystanie metod hodowlanych i wskaźnikowych liczenia drobnoustrojów w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i produktów pochodzenia roślinnego
11	11.12.2023	19.12.2023	Wykorzystanie metod hodowlanych i wskaźnikowych liczenia drobnoustrojów w ocenie jakości mikrobiologicznej surowców i produktów pochodzenia zwierzęcego
12	18.12.2023	2.01.2024	Identyfikacja bakterii testem API Staph. Fermentacje tlenowe i beztlenowe – Część I
13	08.01.2024	9.01.2024	Fermentacje tlenowe i beztlenowe. Część II – rozwiązanie
14	15.01.2024	16.01.2024	Wpływ środków konserwujących na wzrost pleśni, drożdży i bakterii w żywności
15	22.01.2024	23.01.2024	Kolokwium praktyczne, zaliczenie ćwiczeń

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>			

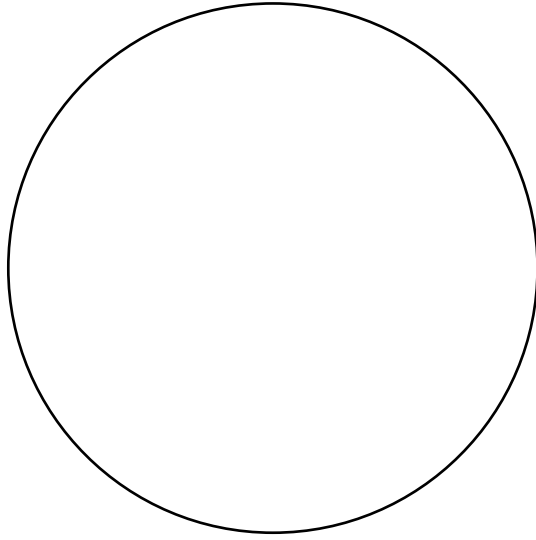
Wnioski:

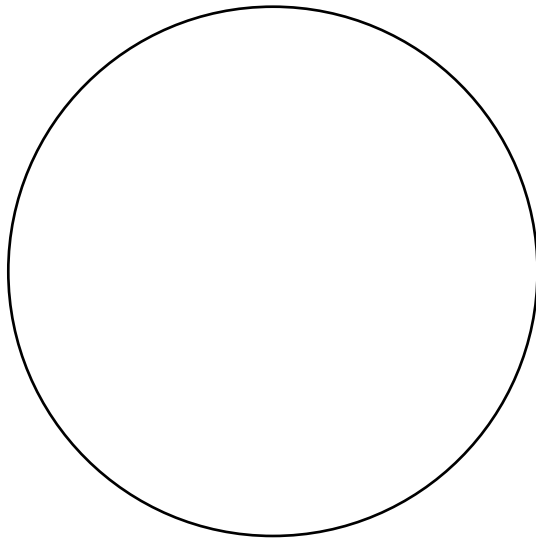
Budowa mikroskopu:

Wykonanie preparatu z drożdży *Saccharomyces cerevisiae*

Technika mikroskopowania:

.....





ĆWICZENIE 2

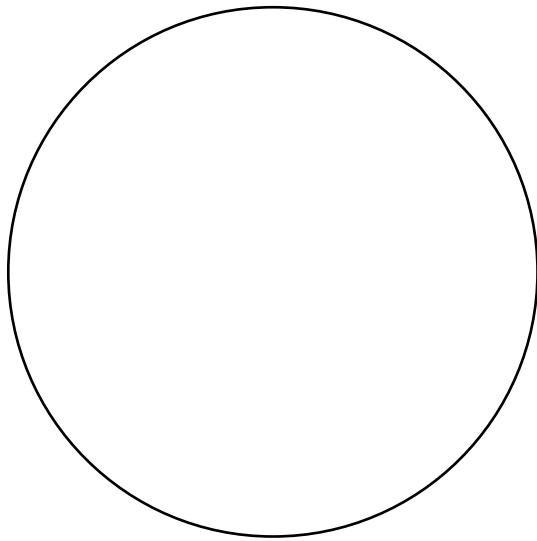
Pożywki, metody hodowli drobnoustrojów, pojęcie czystej kultury, techniki posiewów

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

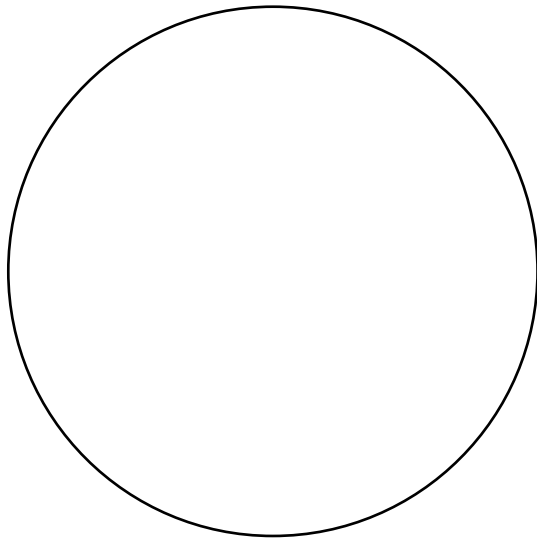
Próbka	Opis makroskopowy	Opis mikroskopowy	Wnioski
Kontrolna			
Pasteryzowana			
Sterylizowana			

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:

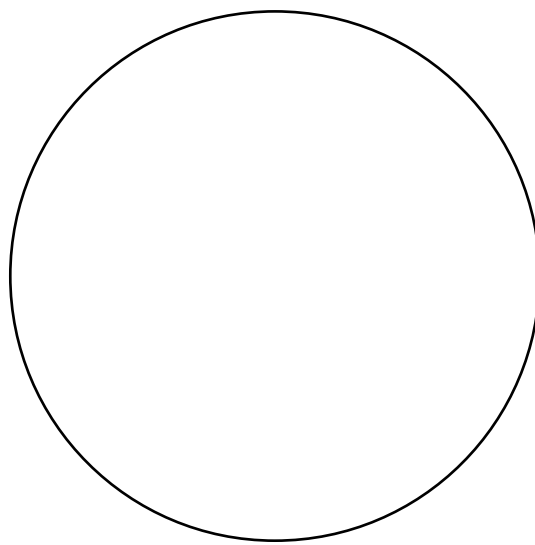
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

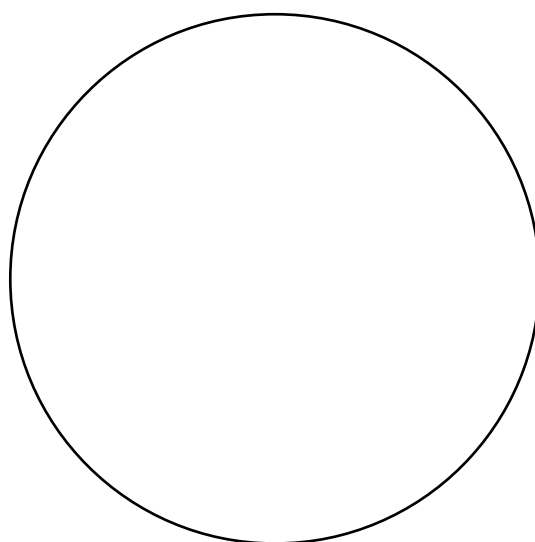
Obserwacje makroskopowe grzybni – struktura grzybni (zwarta, puszysta, watowata, silnie wrastająca w podłoże), zabarwienie grzybni, rodzaj wzrostu grzybni (nieregularny, koncentryczny, promienisty).

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:

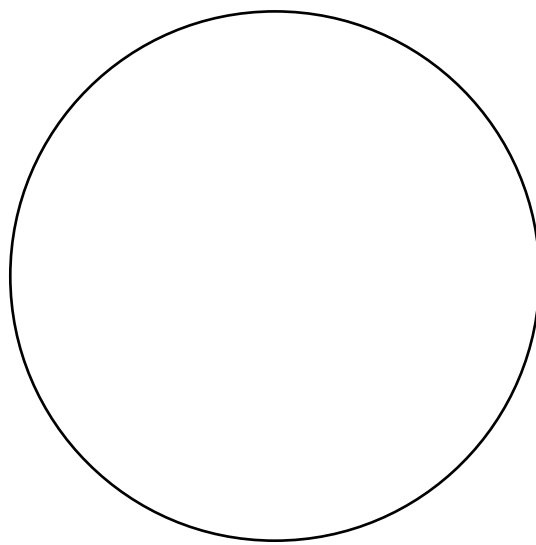
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

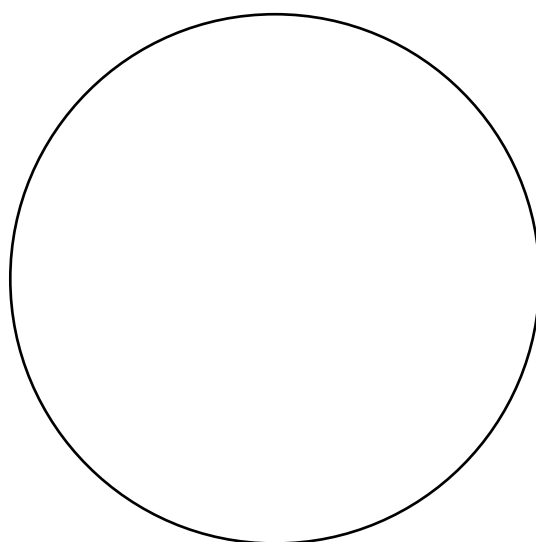




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

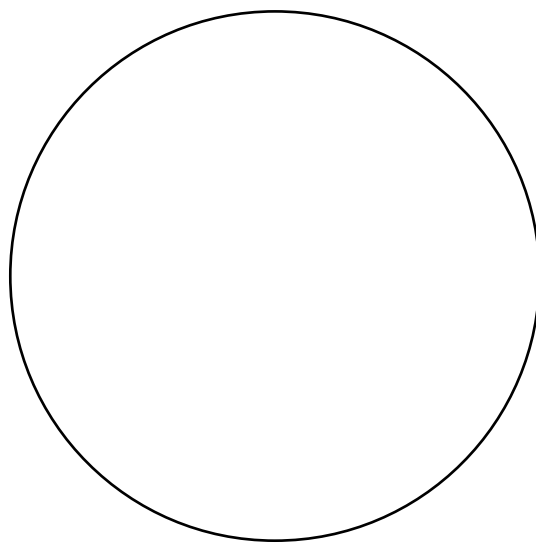
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

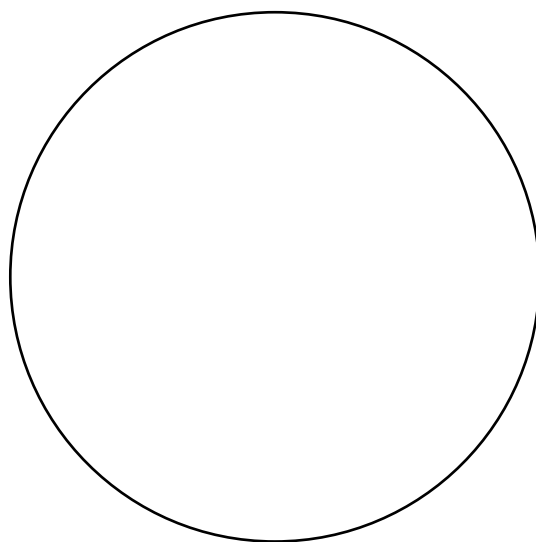




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

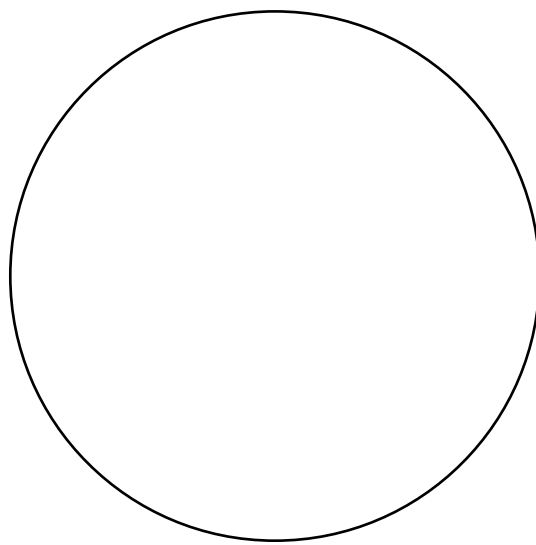
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

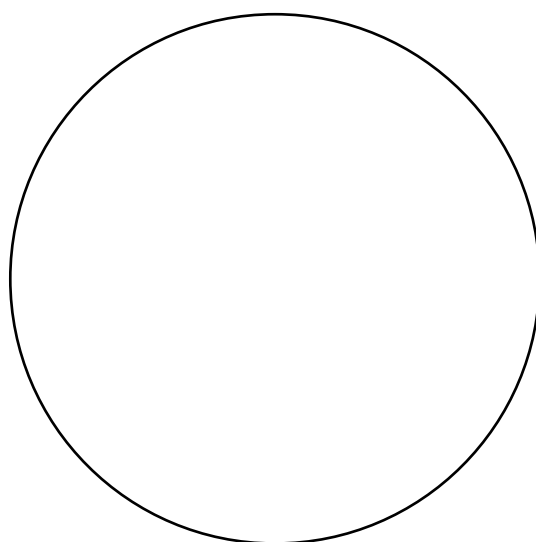




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

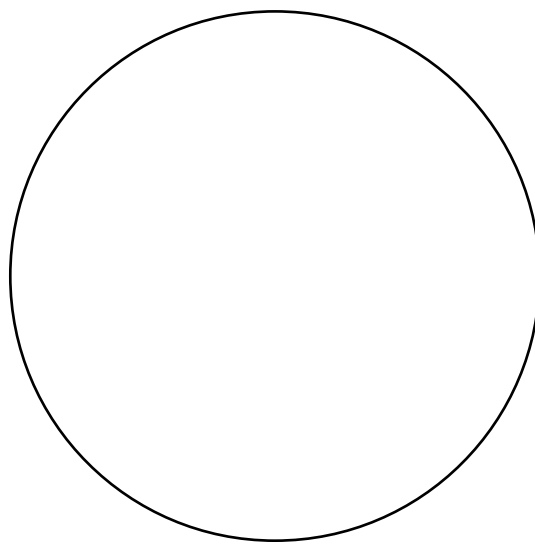
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

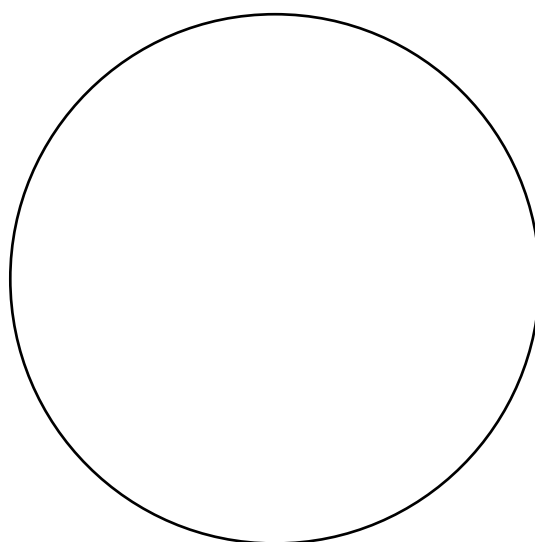




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

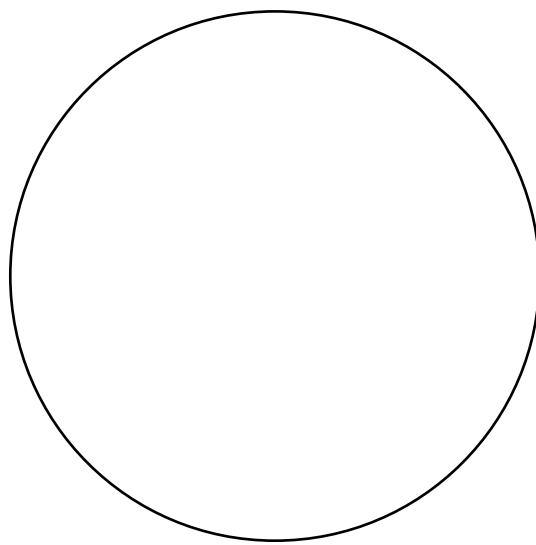
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

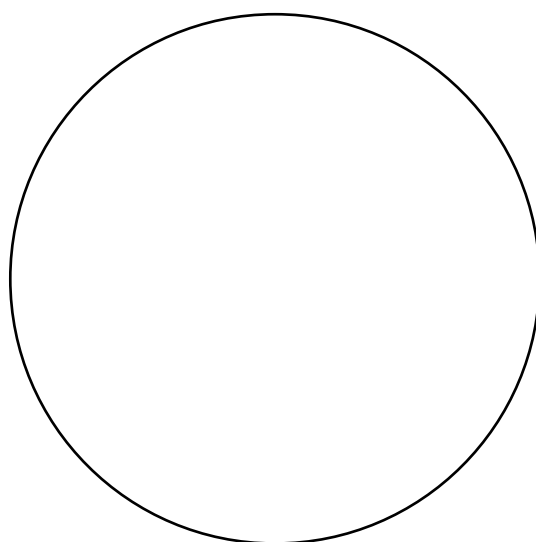




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

<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:

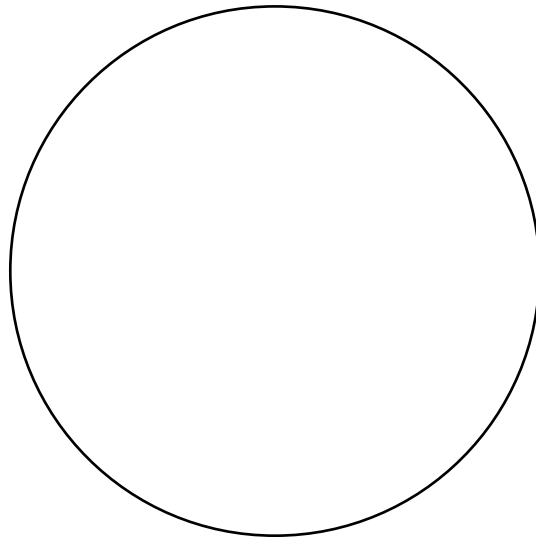
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

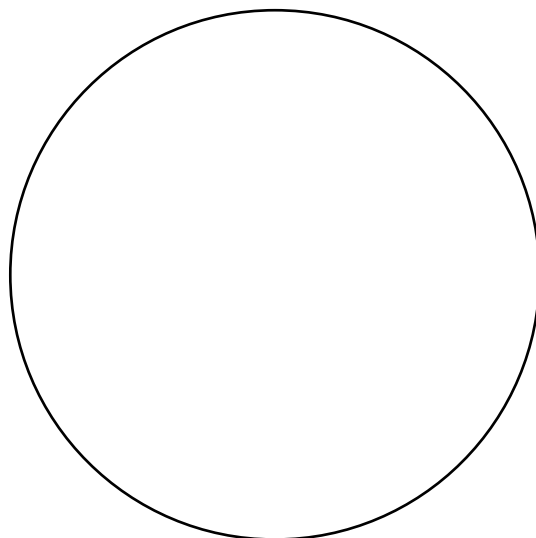
Obserwacje makroskopowe grzybni – struktura grzybni (zwarta, puszysta, watowata, silnie wrastająca w podłoże), zabarwienie grzybni, rodzaj wzrostu grzybni (nieregularny, koncentryczny, promienisty).

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:

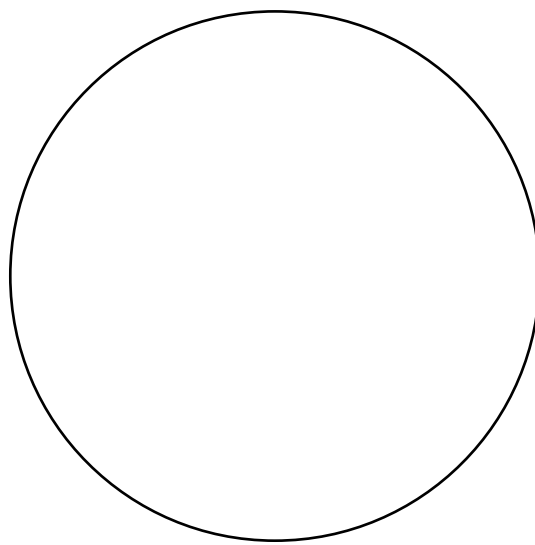
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

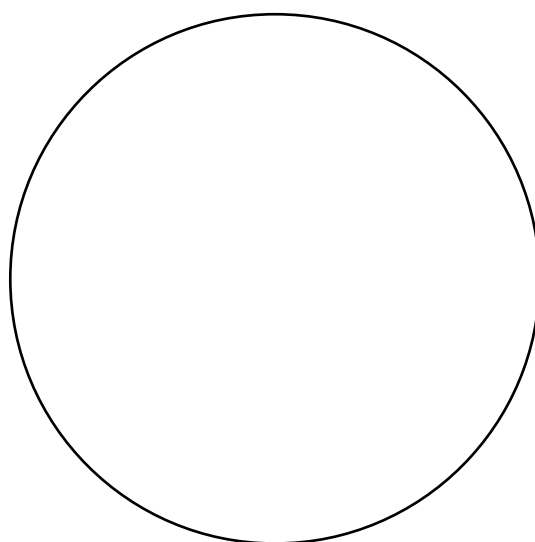




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

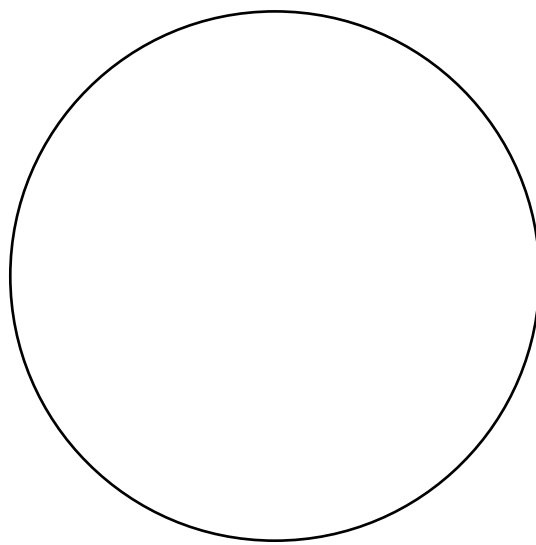
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

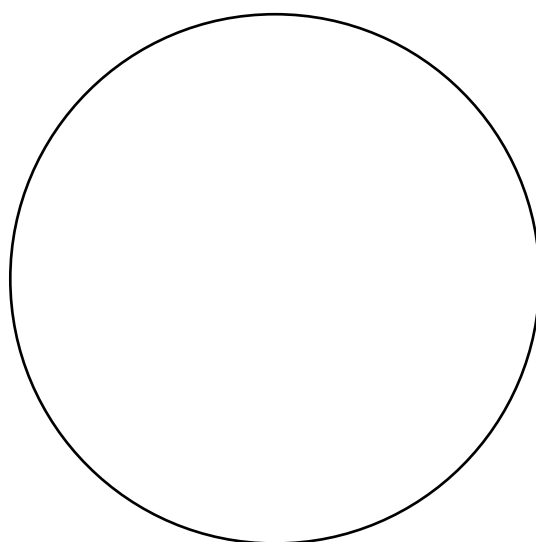




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

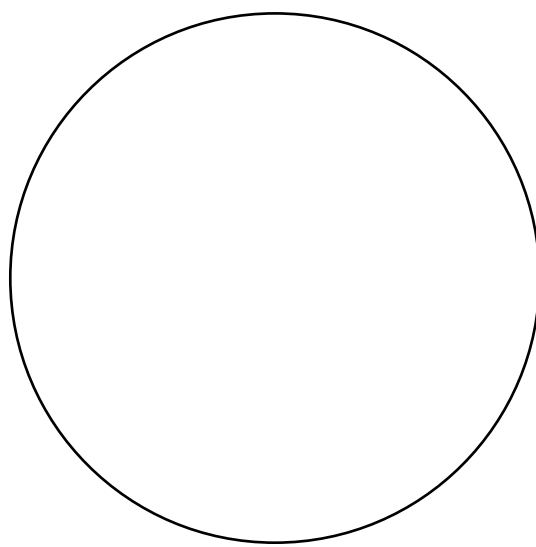
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

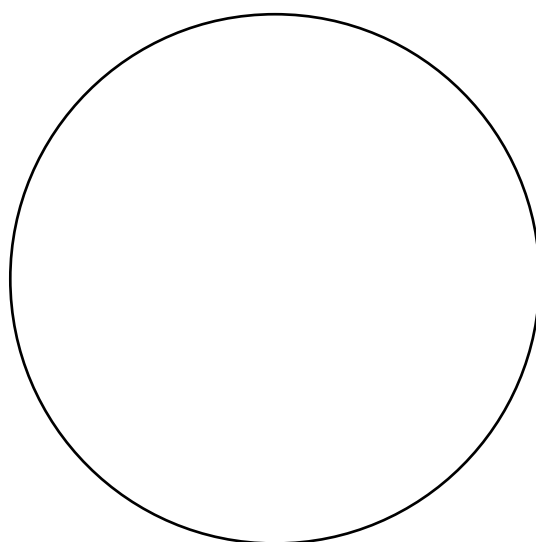




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

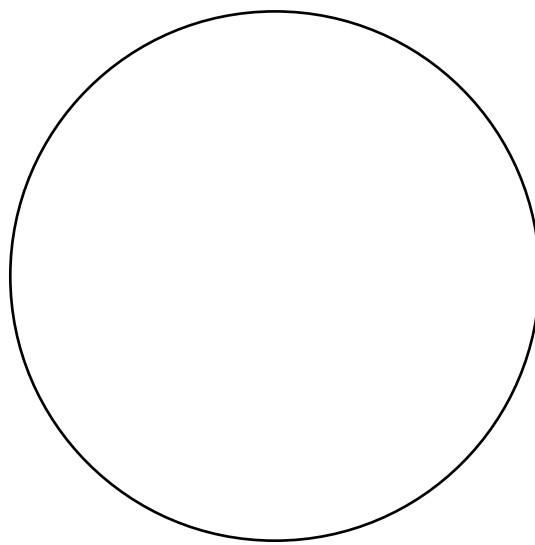
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

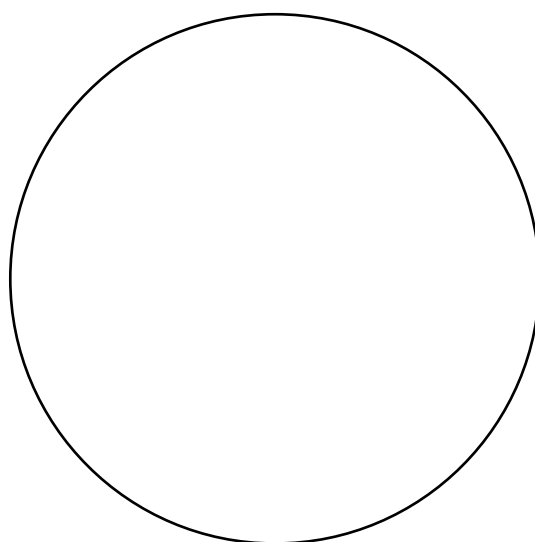




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

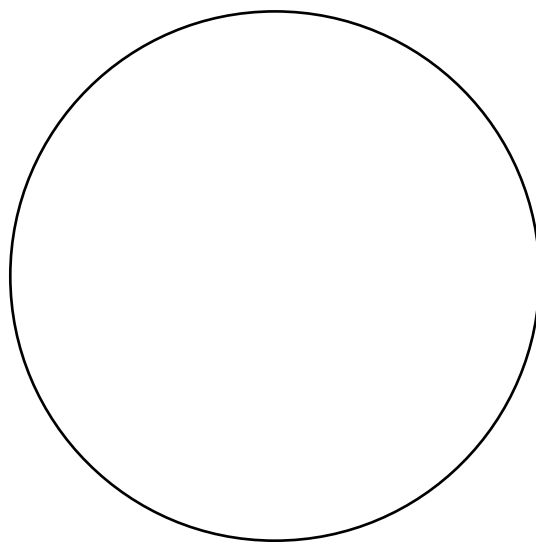
<p><i>Opis makroskopowy wzrostu na podłożu stałym</i></p>	
---	--

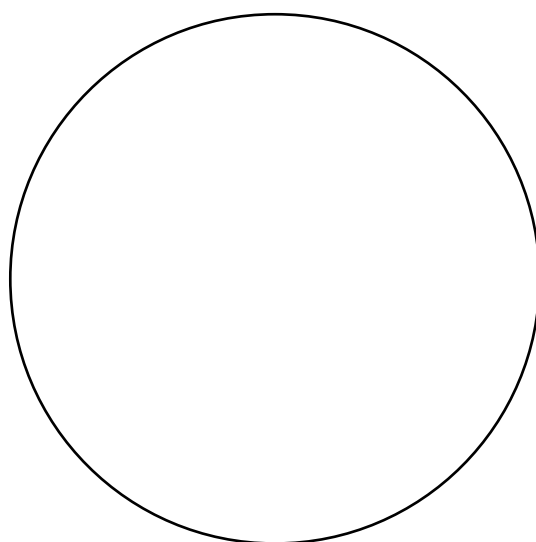




Nazwa rodzajowa i gatunkowa pleśni:

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





ĆWICZENIE 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

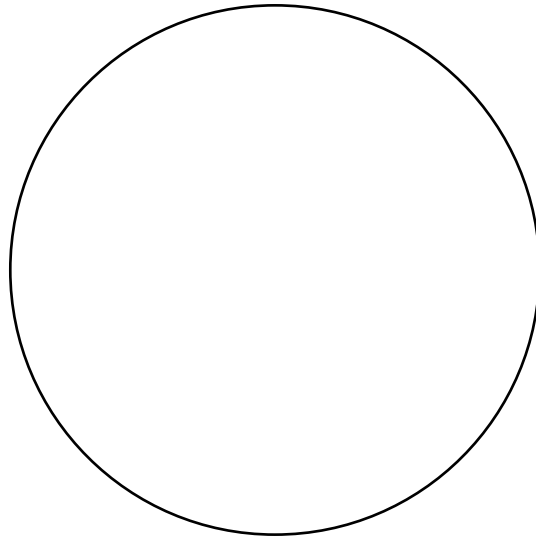
Opis wykonania:

Badanie zdolności asymilacji różnych cukrów przez drożdże

Opis wykonania:

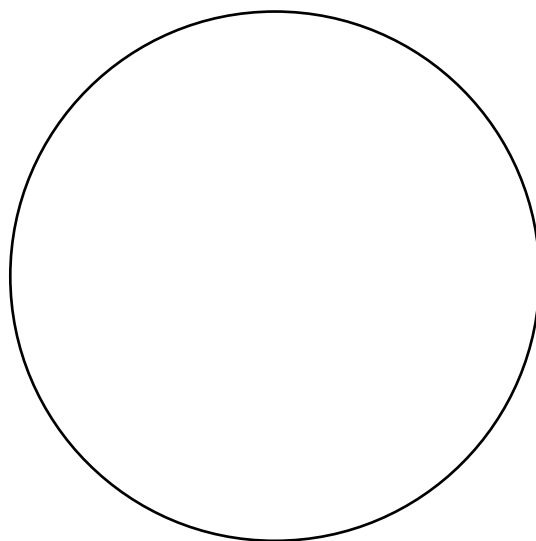
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



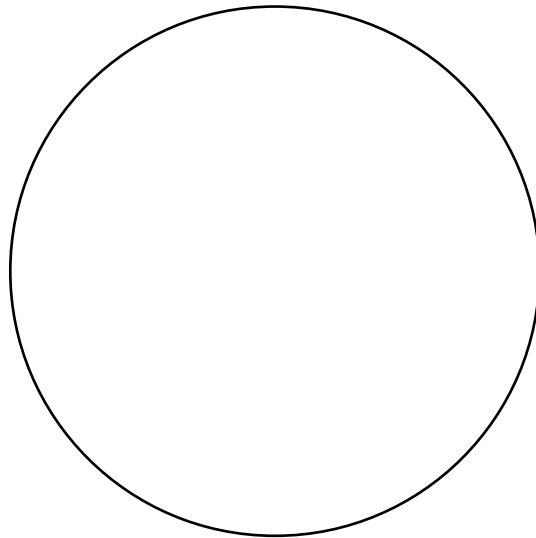
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



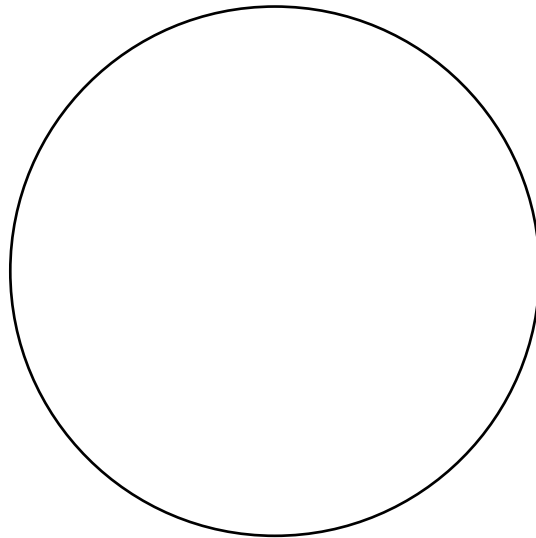
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



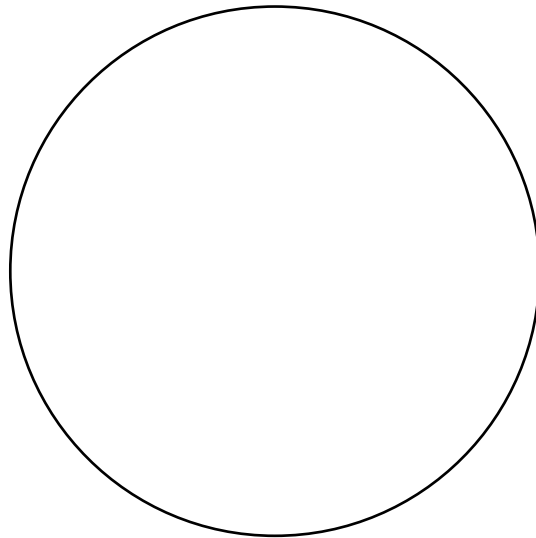
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



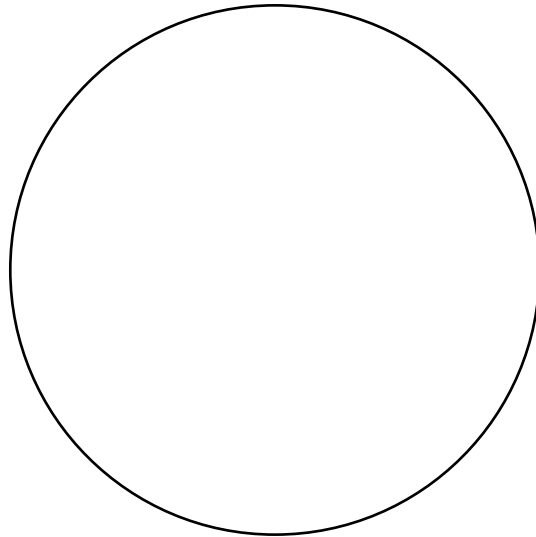
Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

Opis makroskopowy wzrostu drożdży	
Podłoże stałe	Podłoże płynne

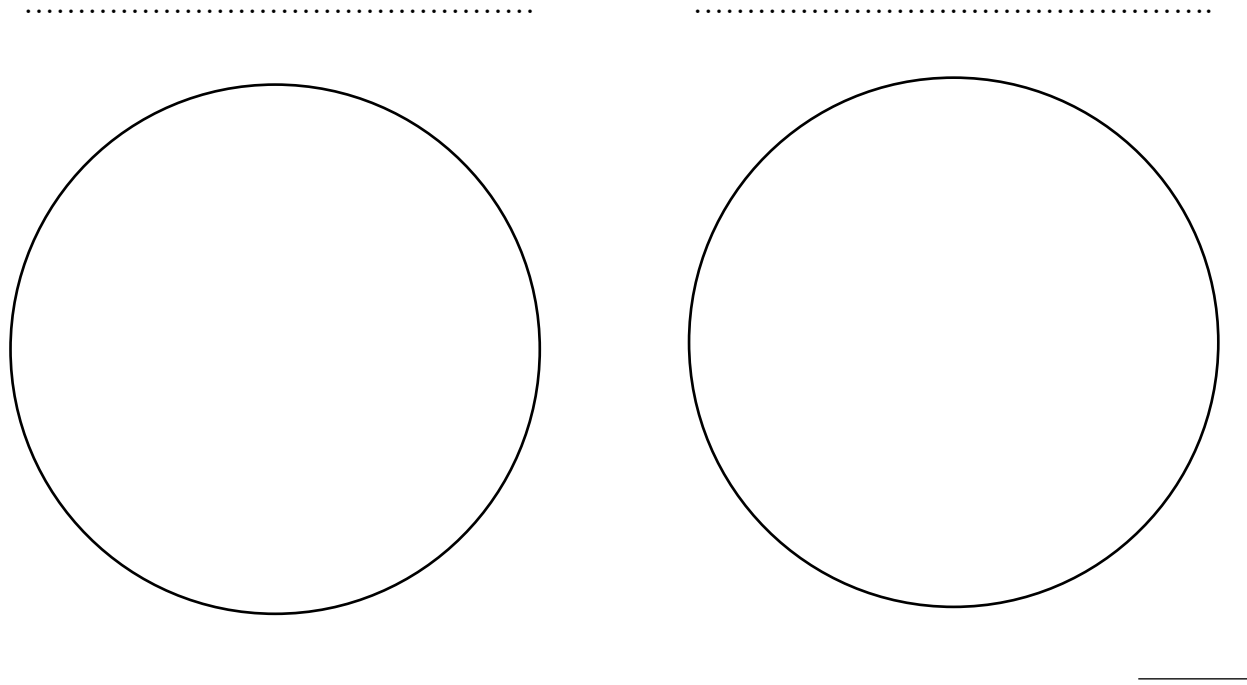


Nazwa rodzajowa i gatunkowa drożdży:

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	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:

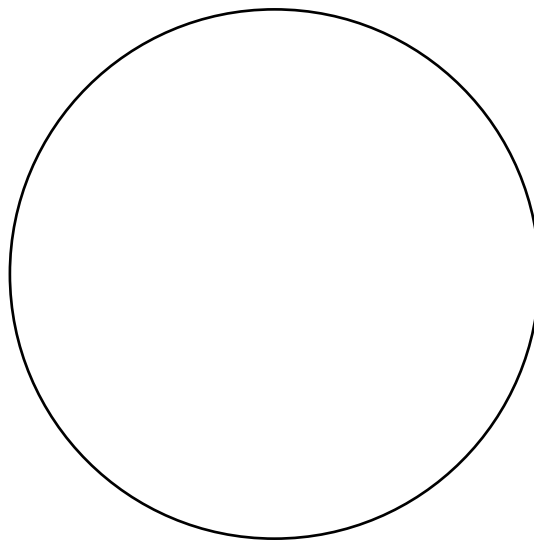
- Rodzaj wzrostu (jednolity lub pojedyncze kolonie).
- Powierzchnia wzrostu (matowa, błyszcząca, szorstka).
- Struktura kolonii (zwarta, mazista).
- Zabarwienie kolonii.
- Wielkość i kształt kolonii.

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	

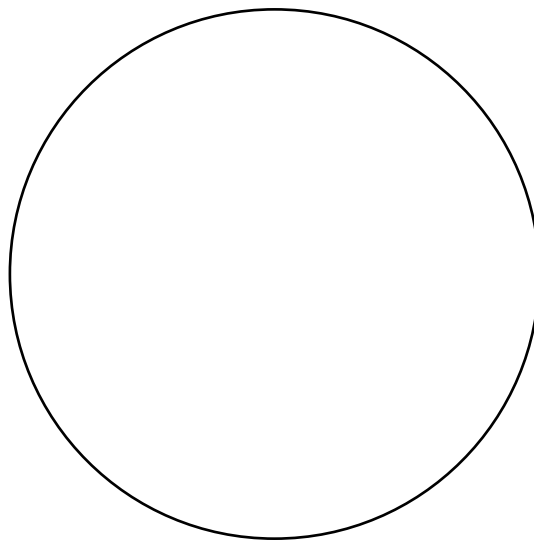
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



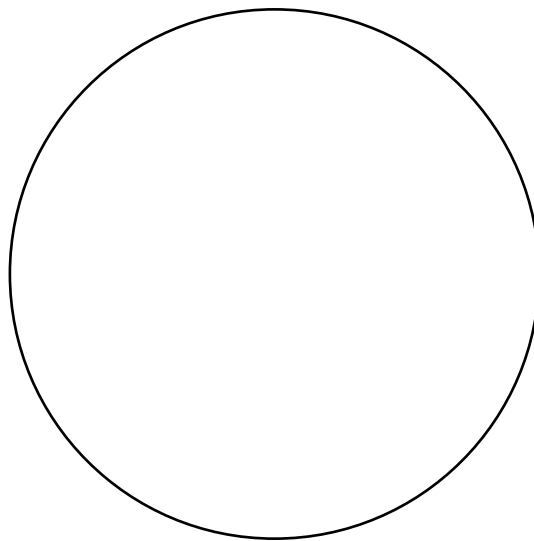
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



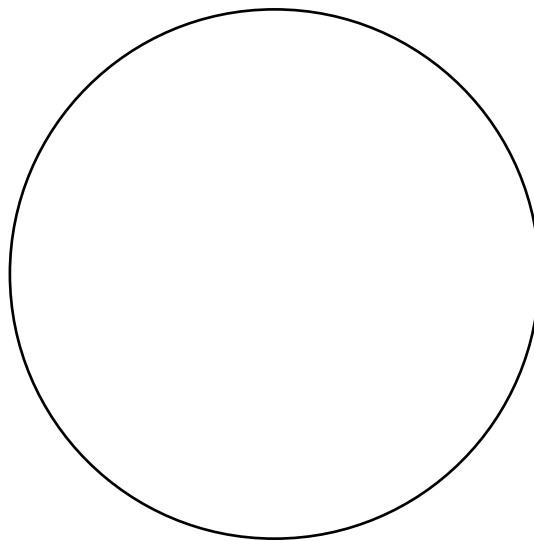
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

Opis makroskopowy wzrostu bakterii	
Podłoże stałe	Podłoże płynne



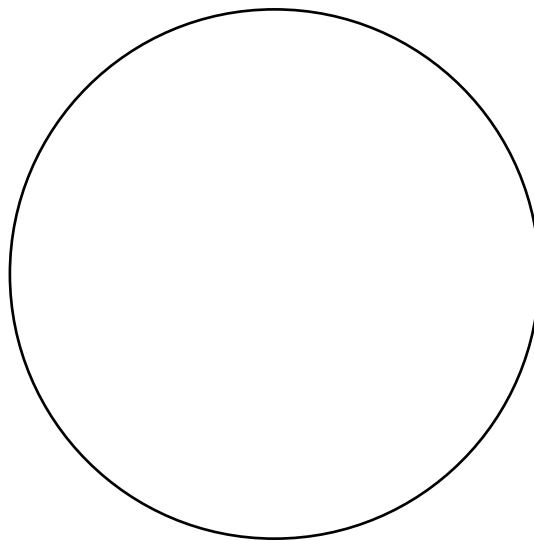
Nazwa rodzajowa i gatunkowa bakterii:

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

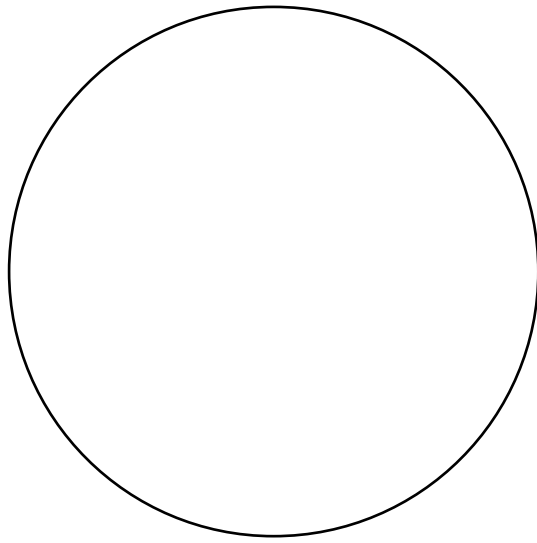
Barwienie drobnoustrojów

Barwienie przyżyciowe drożdży:

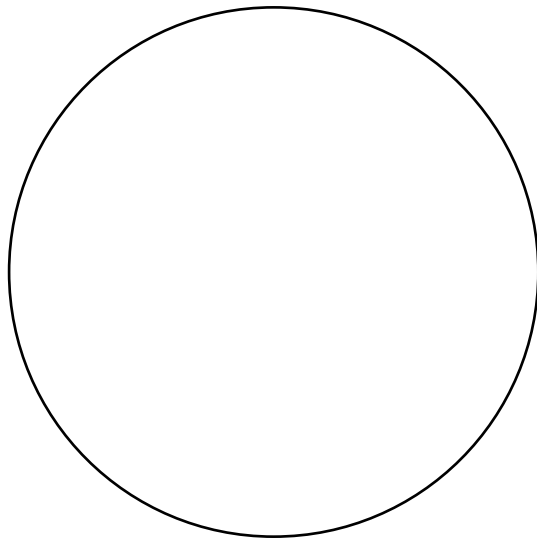
Barwienie bakterii metodą Grama:

Barwienie przetrwalników metodą Wirtz'a

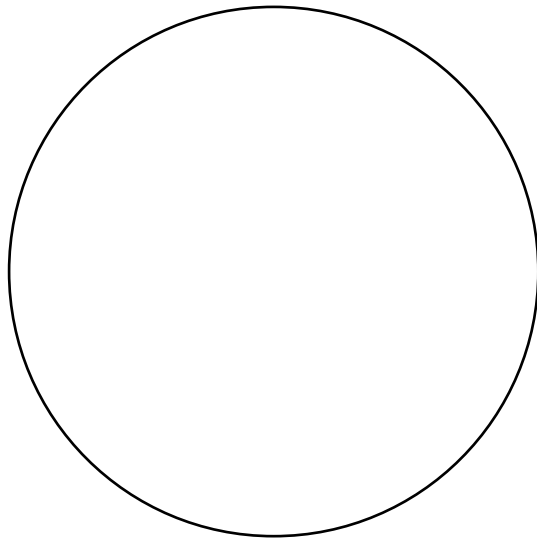
.....



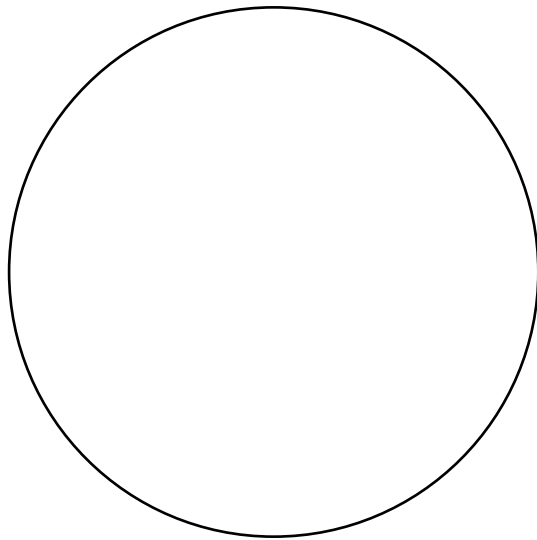
.....



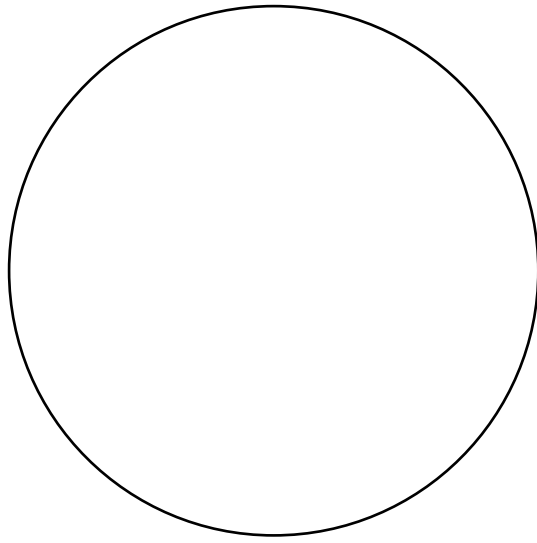
.....



.....



.....



ĆWICZENIE 8

Wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost drobnoustrojów

Przygotowanie próbek gleby (na następne ćwiczenia)

Opis wykonania:

Analiza mikrobiologiczna powietrza metodą Kocha

Opis wykonania:

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

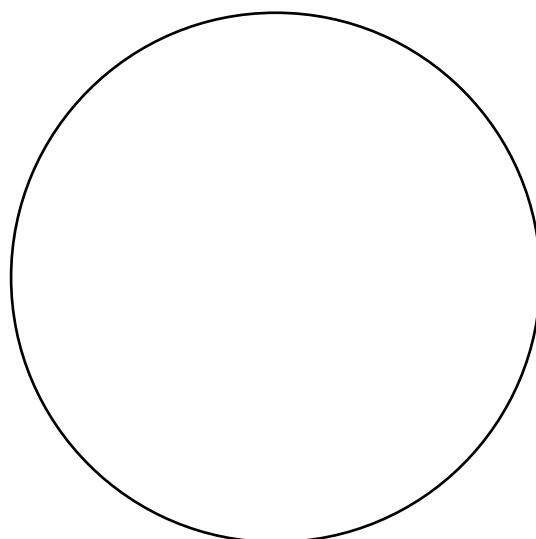
Mikroflora wody, powietrza i gleby Metody bezpośrednie i hodowlane liczenia drobnoustrojów

Odczyt prób z poprzednich ćwiczeń:

1. Próbkę gleby

Opis makroskopowy wyglądu kolonii wyrosłych na podłożu MYM:

.....



2. Analiza mikrobiologiczna wody

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

Spostrzeżenia i wnioski:

3. 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	3,0				
	6,0				
	9,0				
NaCl	0%				
	5%				
	10%				
	25%				
UV	Strona kontrolna płytki				
	Strona poddana działaniu UV				
Metale ciężkie	Opiłki żelaza				

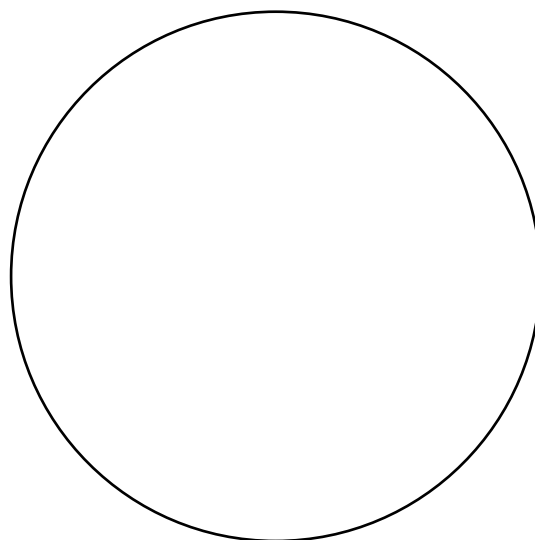
Spostrzeżenia i wnioski:

4. Analiza mikrobiologiczna powietrza

Miejsce ekspozycji płytki	Ilość dbn. w 10 dm ³	Ilość dbn. w 1 m ³	Jakość powietrza

Spostrzeżenia i wnioski

.....



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

Analiza mikrobiologiczna próbek zbożowych

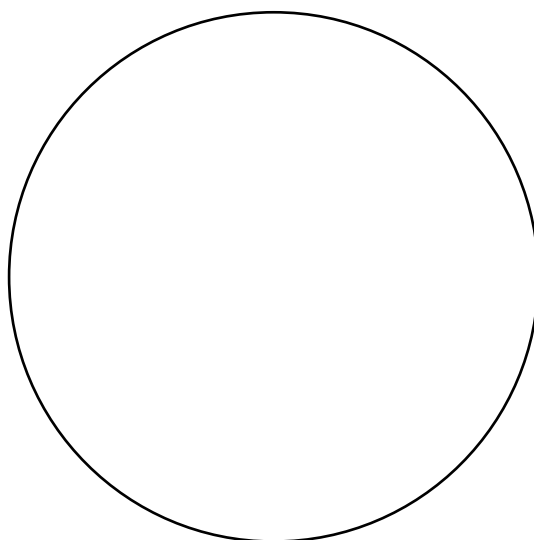
Oznaczanie liczby bakterii przetrwalnikujących tlenowych amylolytycznych na podłożu Waksmana.

Opis wykonania:

Analiza mikrobiologiczna kiszonki

Opis wykonania:

.....



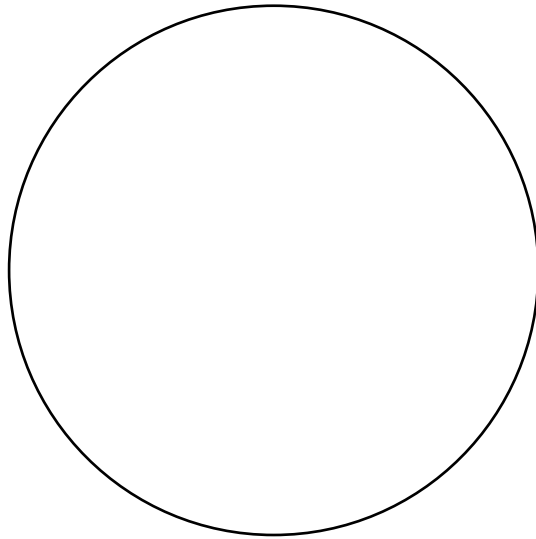
Analiza mikrobiologiczna surowców i produktów pochodzenia roślinnego
Oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów:

Oznaczenie liczby drobnoustrojów kwaszących na podłożu Smith-Lorentza

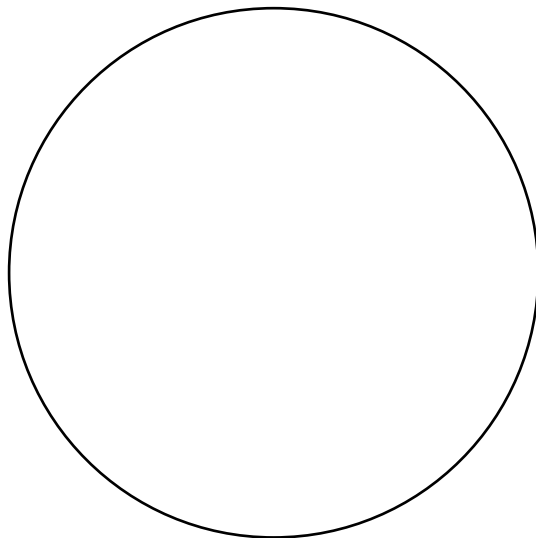
Zespół	Liczba bakterii przetrwalnikujących tlenowych amylolicylnych w produktach zbożowych (jtk/g)	Miano H ₂ S kisonki	Ogólna liczba drobnoustrojów (jtk/g)						Liczba bakterii kwaszących w soku
			Salata świeża	Salata gotowa do spożycia	Marchew świeża	Marchew mrożona	Jabłko świeże	Przecież jabłkowy	
1									
2									
3									
4									

Spostrzeżenia i wnioski:

.....



.....

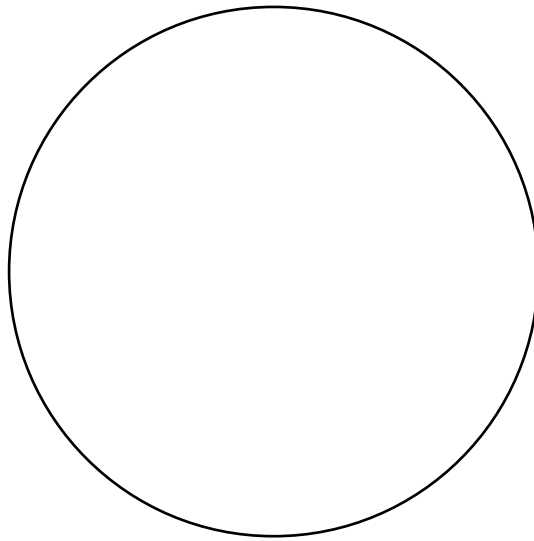


ĆWICZENIE 11

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

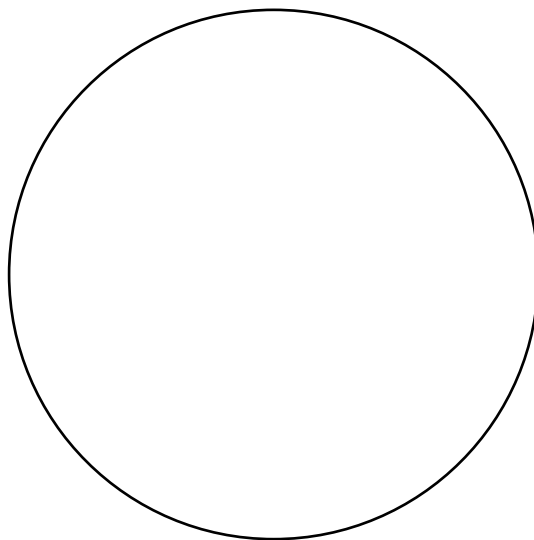
Analiza kefiru:

.....



Analiza mikrobiologiczna jogurtu

.....



Oznaczenie liczby bakterii kwaszących:

Analiza mikrobiologiczna lodów

Oznaczenie liczby gronkowców:

Analiza mikrobiologiczna mięsa mielonego

Oznaczenie miana coli:

Oznaczenie liczby bakterii psychrofilnych:

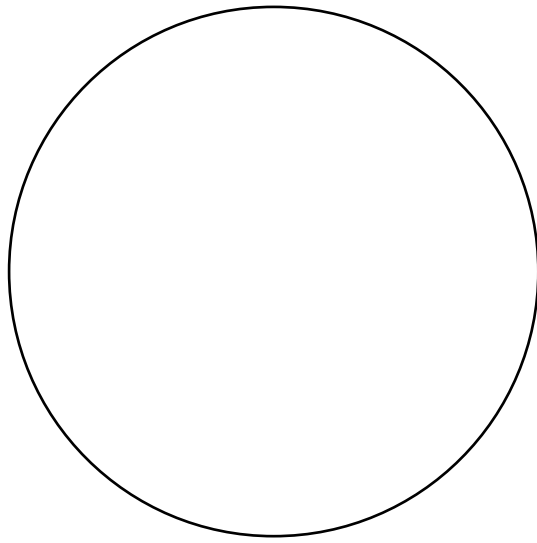
Analiza mikrobiologiczna ryby
Oznaczenie miana enterokoków:

Oznaczenie liczby bakterii halofilnych:

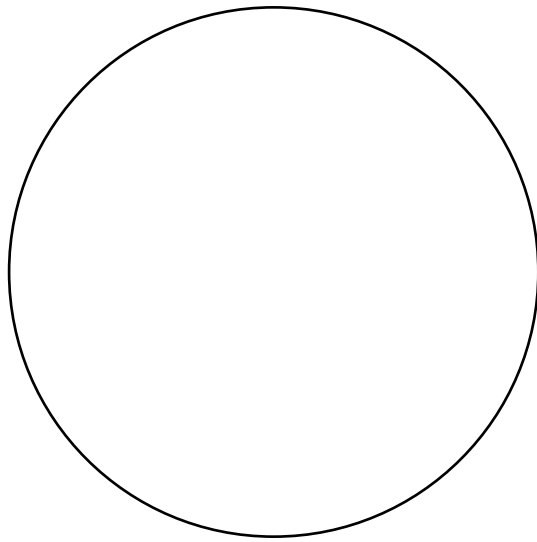
Zespół	Kefir – opis obrazu mikroskopowego	Jogurt – opis obrazu mikroskopowego	Jogurt	Lody	Mięso		Ryba	
			Liczba bakterii kwaszących (jtk/ml)	Liczba gronkowców (jtk/ml)	Mc	Liczba bakterii psychrofilnych (jtk/g)	Me	Liczba bakterii halofilnych (jtk/g)
1								
2								
3								
4								

Spostrzeżenia i wnioski:

.....



.....



ĆWICZENIE 12

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 13

Fermentacje tlenowe i beztlenowe. Część II – rozwiązanie

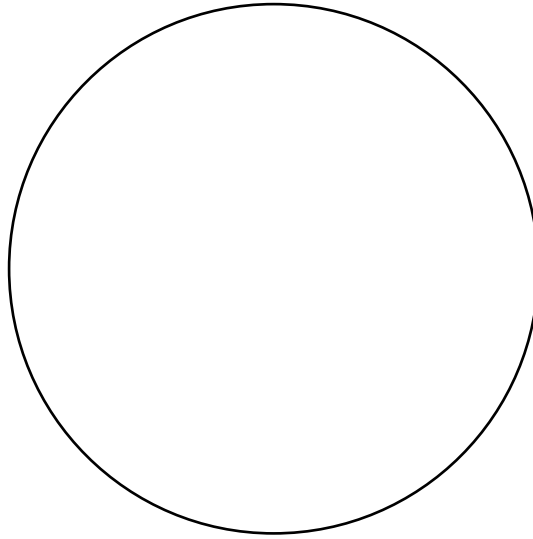
Oznaczenie pH:

Kwasowość miareczkowa:

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

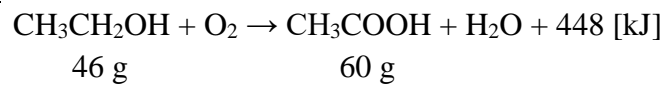
Oznaczenie zawartości alkoholu metodą destylacyjną – fermentacja octowa:

.....

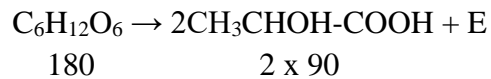


Obliczenie wydajności fermentacji octowej i mlekowej:

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 14

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:

ĆWICZENIE 15

Kolokwium praktyczne, zaliczenie ćwiczeń

Rozwiązani zadania z poprzednich ćwiczeń - badanie wpływu cukru, soli, benzoianu sodu oraz kwasu propionowego na wzrost wybranych mikroorganizmów

Mikroorganizm	Kwas mlekowy				Sorbinian potasu				Benzoian 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:

Rozwiązani zadania z poprzednich ćwiczeń - badanie wpływu substancji naturalnych na wzrost wybranych mikroorganizmów:

Mikroorganizm	Olejek rozmarynowy	Propolis	Miód	Sok z czosnku

Spostrzeżenia i wnioski: