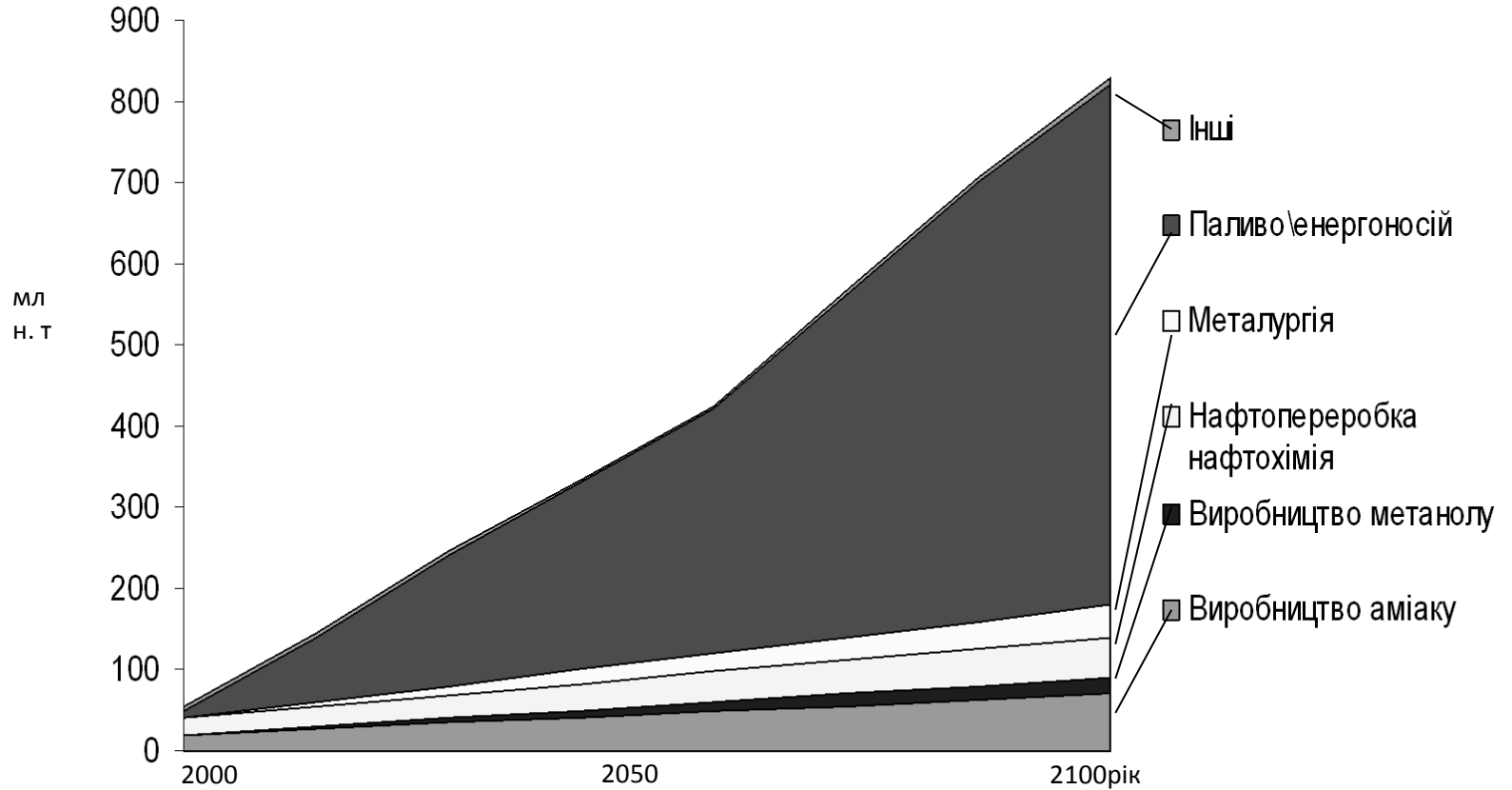


Біотехнологічне одержання водню із целюлозовмісних відходів

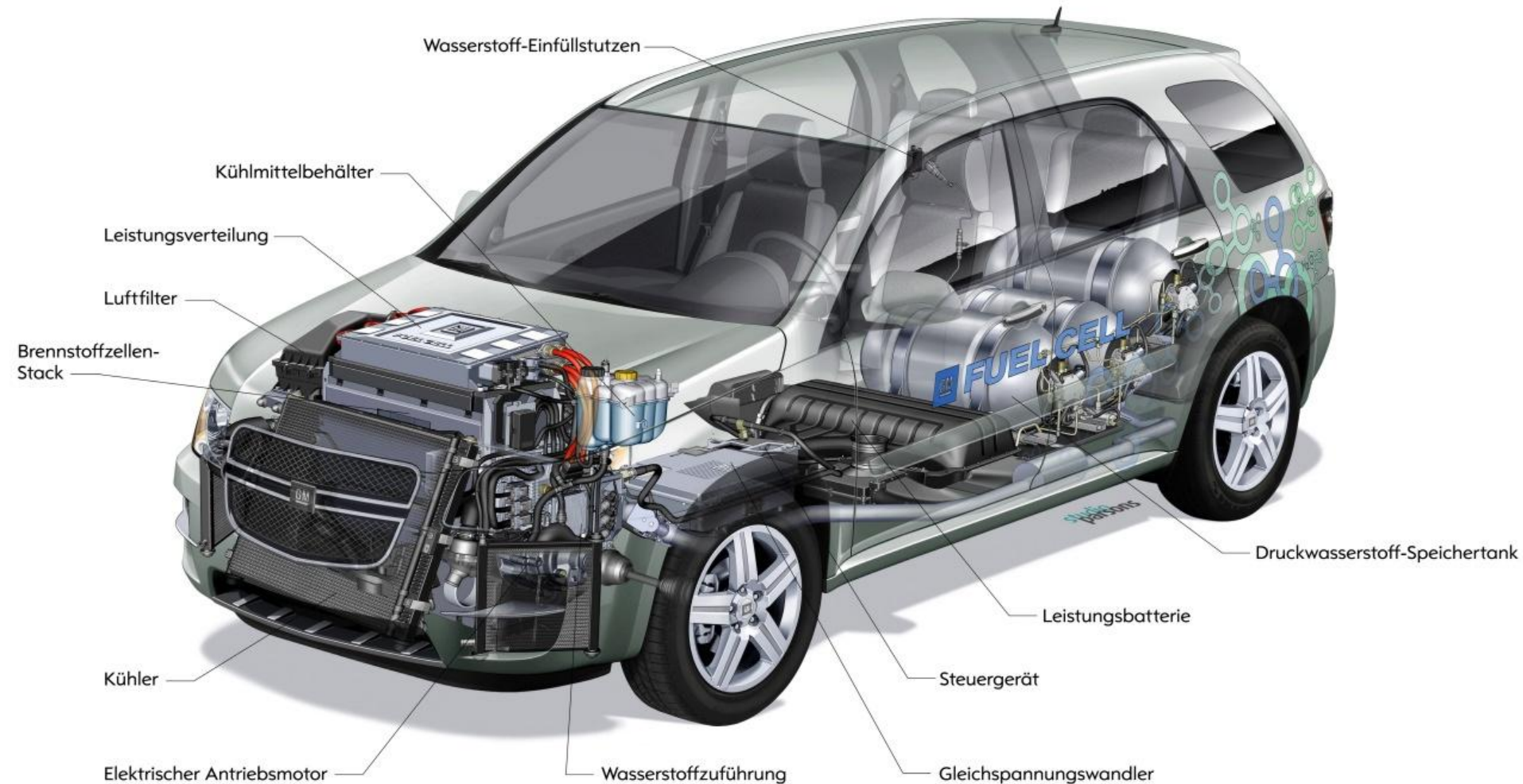


Виконала:
Жураховська Д.І.

Рис.1. Прогнозовані дані використання водню у 21 столітті



Біоводень



Мета роботи – одержання біоводню за використання сільськогосподарських целюлозовмісних відходів

Завдання:

1. Селекціонувати та підібрати угруповання мікроорганізмів, які в процесі бродіння виділяють водень за використання різних відходів;
2. Визначити умови, за яких в процесі одержання водню пригнічується ріст мікроорганізмів, що використовують водень (метаногенні, сульфатредуючі);
3. Визначити деякі технологічні параметри, за яких відбувається стабільне продукування водню;
4. Опрацювати методи підготовки сировини в залежності від її складу.

Методи отримання водню

Хімічні методи

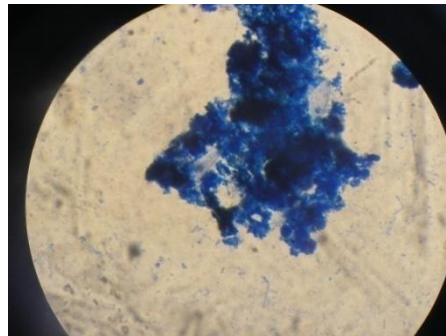
1. Конверсія метану
2. Електроліз води
3. Газифікація вугілля

Біологічні продуценти водню

1. Зелені водорості
2. Ціанобактерії
3. Пурпурні бактерії
4. Анаеробні бактерії

Отримання водню з біомаси

1. Газифікація біомаси
2. Бродіння біомаси



Реакції утворення водню

- $(C_6H_{10}O_5)_n$ гідроліз $C_6H_{12}O_6$ гліколіз $2n CH_3COCOON + 2nH_2$
- Піруват \rightarrow Ацетил-КоА + CO_2 + H_2
- $НАД(Ф)Н + H^+ \rightarrow НАД(Ф) + H_2$
- Ацетальдегід \rightarrow Ацетат + H_2
- $CO + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$
- Форміат $\rightarrow CO_2 + H_2$

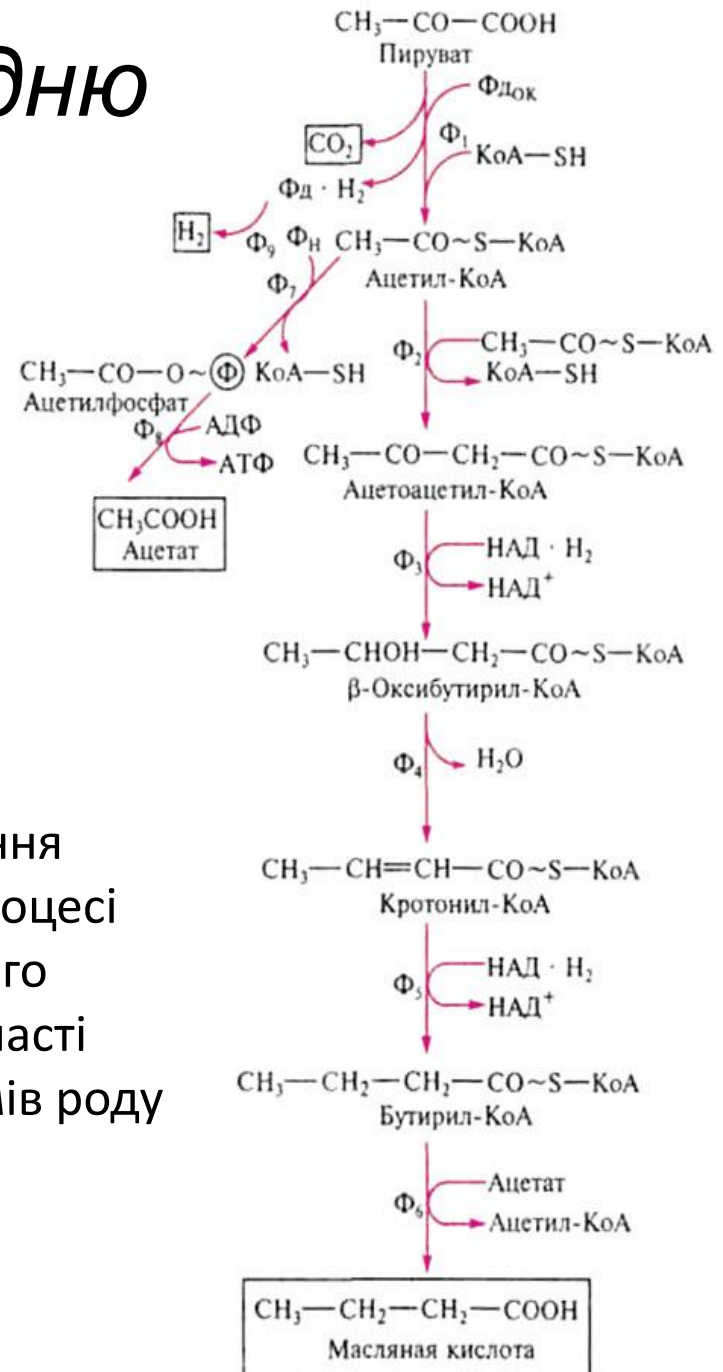


Схема утворення біоводню в процесі маслянокислого бродіння за участі мікроорганізмів роду *Clostridium*

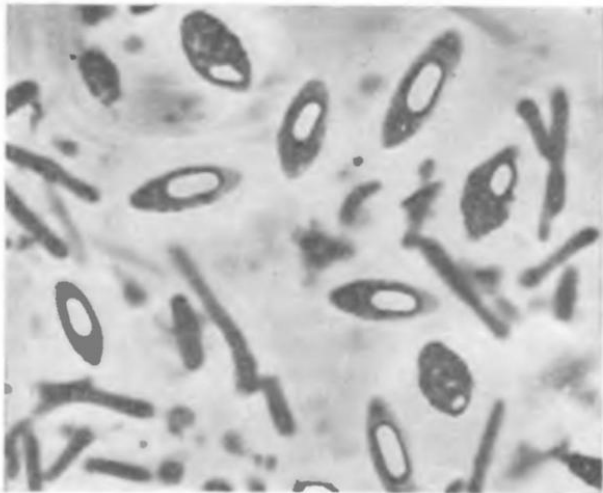


Рис. 178. Клетки *Clostridium pasteurianum* со спорами. Увел. $\times 3500$ (по В. И. Дуде).

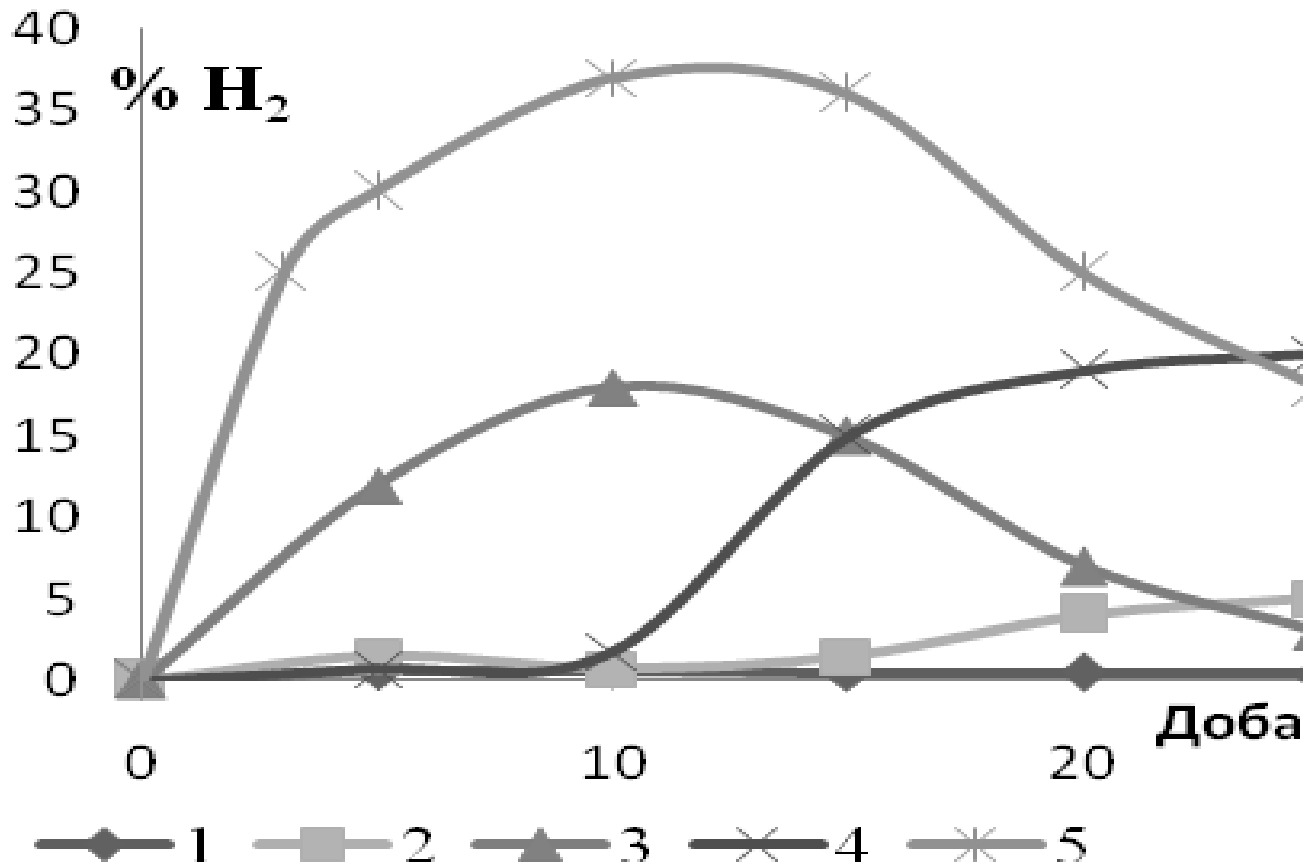


Рисунок 3. Продукування водню в процесі ферментативного розкладання целюлози з різних субстратів; 1 – солома, 2 – ріпак, 3 – кукурудза, 4 – фільтрувальний папір, 5 - соняшник

Таблиця 1. Продукування водню в процесі ферментативного розкладання целюлози при різній попередній обробці

Доба культури в.	Параметр	Соняшни к+ t	Соняшни к+ NaOH	Соняшни к+ t +NaOH	Кукурудза + t	Кукурудза + NaOH	Кукурудза+ NaOH+t
2	H ₂ , %	1,5	0	0	7	0,3	3
	N ₂ ,%	72	76	72	73	78	72
	CO ₂ , %	22,5	4	6	8	7,6	11
	O ₂ , %	4	20	22	12	15	14
3	H ₂ , %	13	6,1	1	8,3	1,3	18
	N ₂ ,%	72	76	72	76	78	72
	CO ₂ , %	10	17,9	11	15,7	20,7	10
	O ₂ , %	0	0	21	0	5	0
6	H ₂ , %	17,5	30,5	9	15	17	20
	N ₂ ,%	51	51	68	64	60	64
	CO ₂ , %	31,5	18,5	22	20,1	13	16
	O ₂ , %	0	0	1	0	0	0
7	H ₂ , %	18	32	17	17	17	23
	N ₂ ,%	51	51	68	64	60	64
	CO ₂ , %	31	17	15	19	23	13
	O ₂ , %	0	0	0	0	0	0

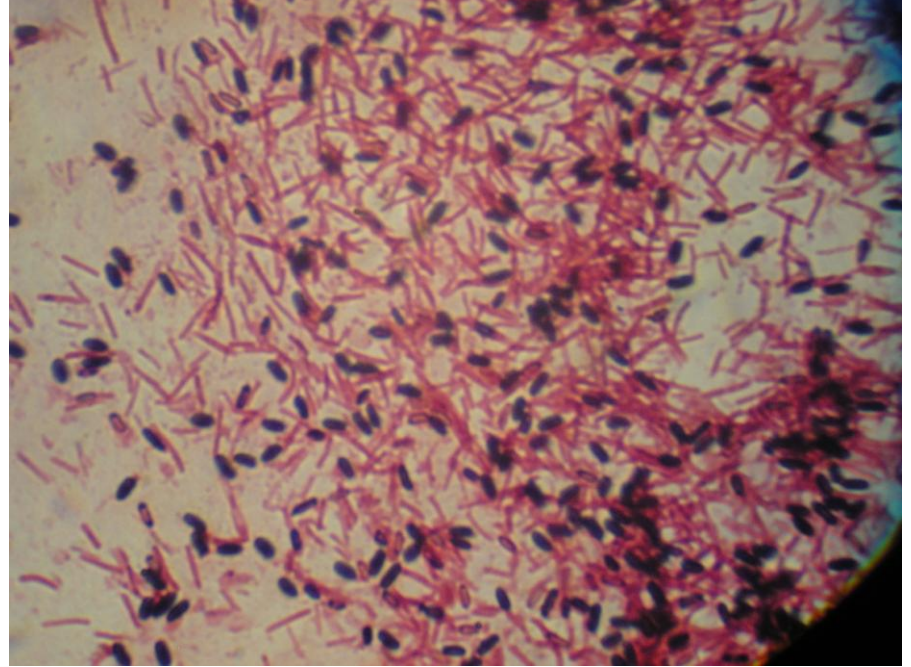
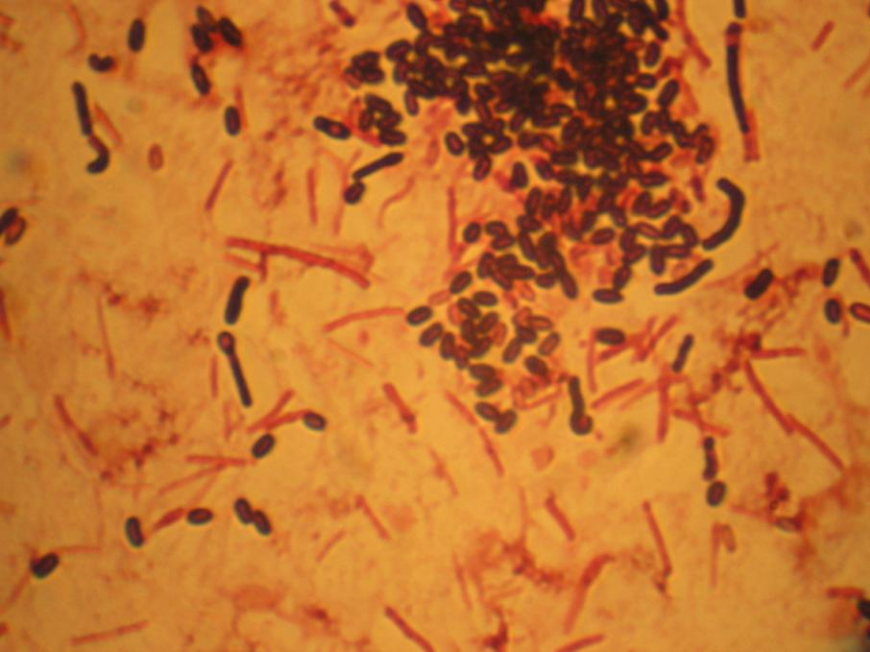


Фото препарату мікроорганізми роду *Clostridium* зі спорами з анаеростату x 1000x

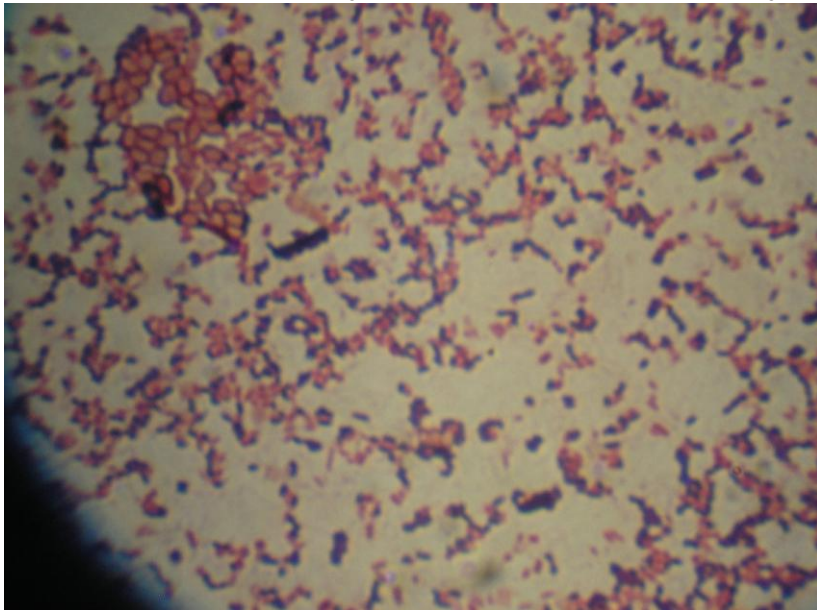


Фото препарату з мікроорганізмів роду *Bacillus*.



Напіврозкладені волокна целюлози.

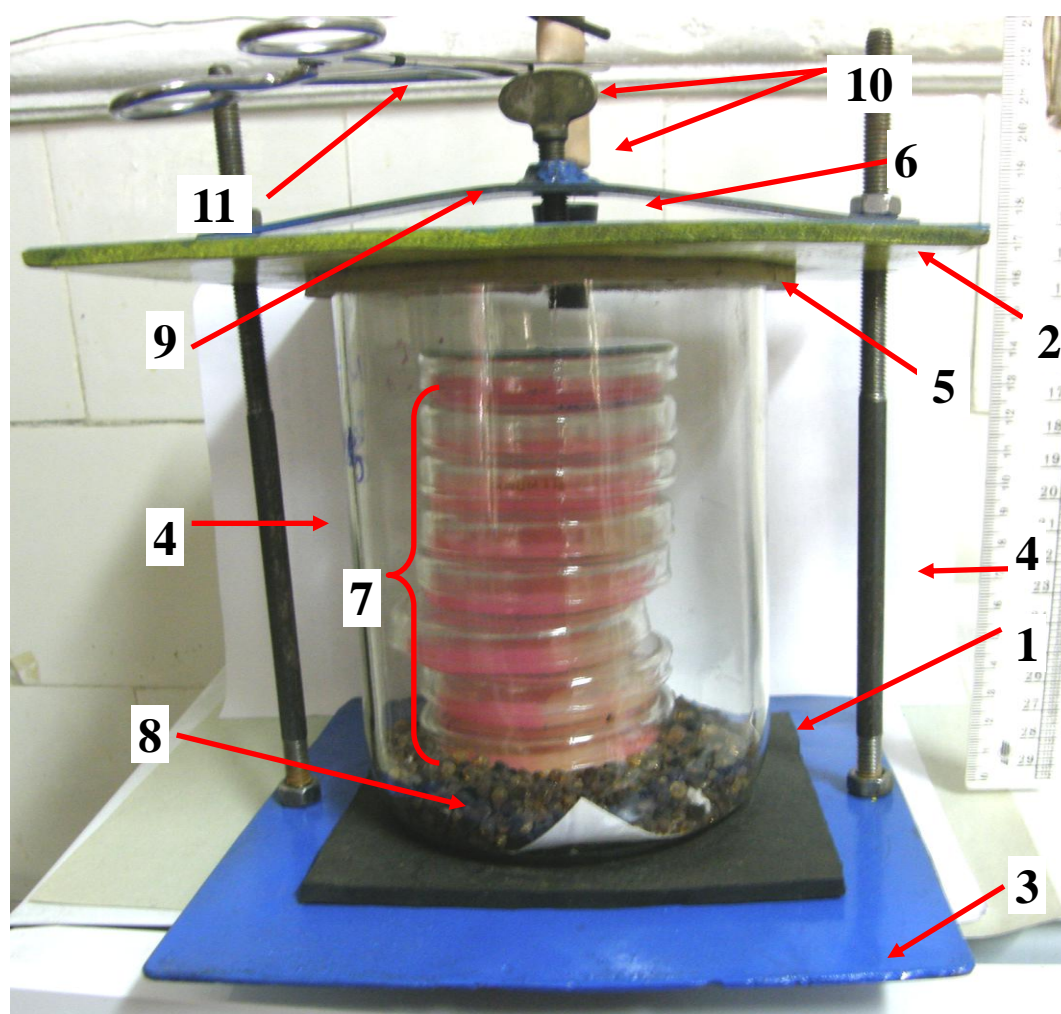
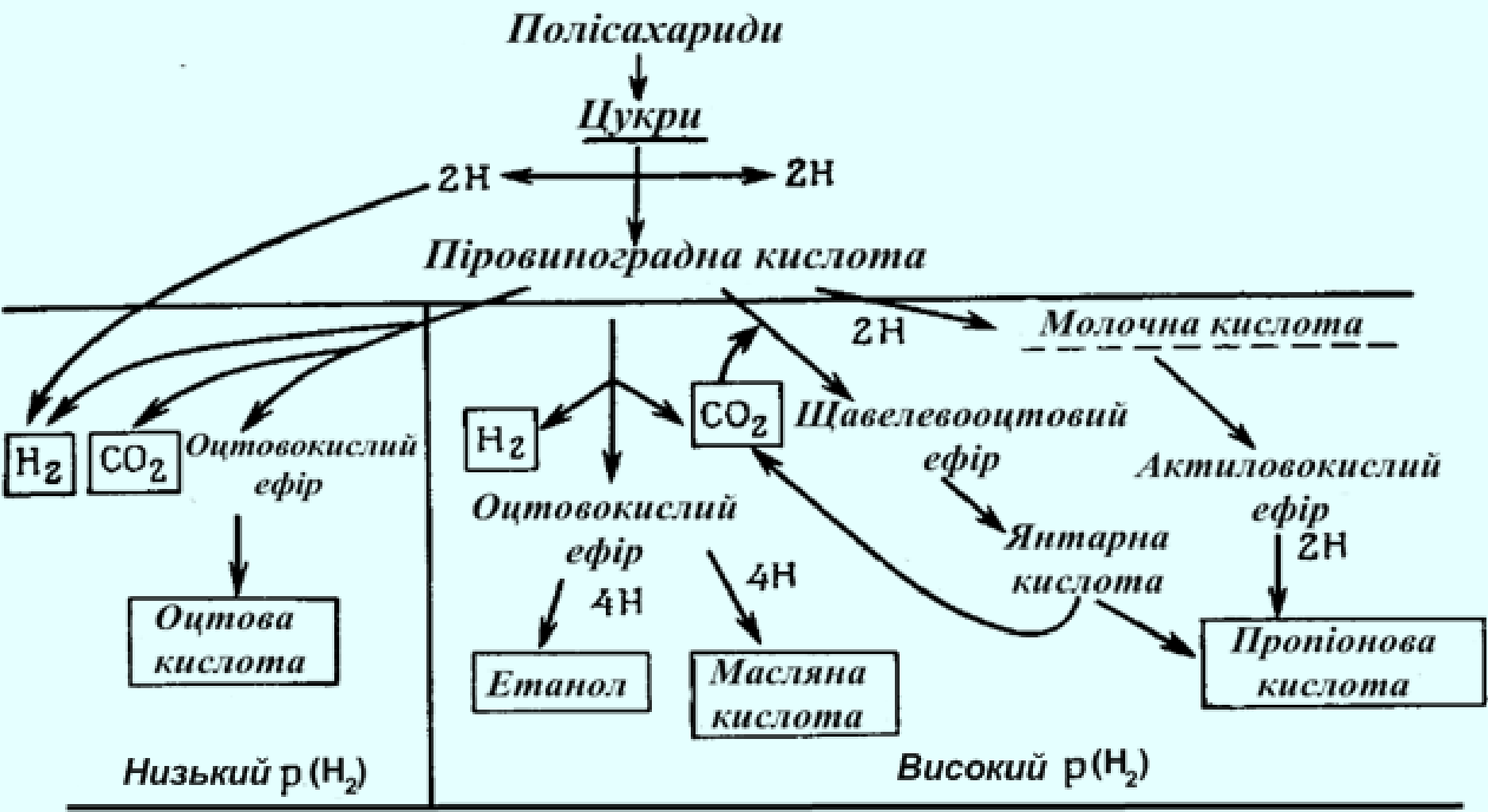


Рис.4. Загальний вигляд скляного анаеростату для культивування воденьутворюючих бактерій роду *Clostridium*: 1 – скляний циліндр; 2 – металева кришка; 3 – металева основа; 4 – металеві циліндричні фіксатори; 5 – кільцева прокладка з вакуумної гуми; 6 – гумова пробка №19 з скляним штуцером; 7 – чашки Петрі; 8 – прокалений силікагель; 9 – струбцина; 10 – фіксуєчий гвинт; 11 – затискач Кохера



ВИСНОВКИ

1. Показана можливість використання відходів різноманітного походження, що містять целюлозу, як поновлювальну сировини для одержання водню в біотехнологічному процесі. Найбільш продуктивною сировиною для одержання водню є відходи соняшника та кукурудзи.
2. За використання природних угруповань мікроорганізмів необхідна їх попередня температурна обробка для знешкодження мікроорганізмів – консументів водню.
3. На продукування водню мікроорганізмами впливає попередня обробка сировини. Найбільш ефективною є температурна та лужна обробка.
4. Кінцеві продукти бродіння та їх співвідношення залежать від умов культивування та віку культури. При старінні культури відбувається перехід з маслянокислого типу бродіння на ацетоно-бутилове, що супроводжується зменшенням виходу водню.
5. Визначено оптимальні умови продукування водню мікроорганізмами за використання сільськогосподарських відходів: рН = 7,7 - 8, температура 35-40°C. Вихід водню - 2,8 г/ г сировини.1.

Дякую за увагу

