|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел: | Биотехнология | |
| ФИО педагога | Демихова А. Н. | |
| Дата: |  | |
| Класс: 11 | Количество присутствующих: | Количество отсутствующих: |
| Тема урока | Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий. Представители. | |
| Цели обучения в соответствии  с учебной программой | 11.4.3.2 - сравнивать грамположительные и грамотрицательные бактерии | |
| Цели урока | - знать особенности структур клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерии  **- о**писывать различия и сходства грамотрицательных и грамположительных бактерии | |

Ход урока

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап урока/ Время | Действия педагога | Действия ученика | Оценивание | Ресурсы |
| Начало урока  3мин | - царства живых организмов  - особенности строения бактерий, формы бактериальной клетки  - при заболеваниях назначают разные антибиотики. На чем основано различие в лечении антибиотиками? | Учащиеся отвечают на вопросы выходят к названию темы урока и целям урока. | словесное |  |
| Середина урока  20 мин | Работа с текстом учебника.  - объясните, почему бактерии получили такие названия: грамположительные и грамотрицательные  С помощью способа окраски, впервые предложенного в 1884 г. Кристианом Грамом, бактерии могут быть разделены на две группы: грамположительные и грамотрицательные. Грамположительные организмы способны связывать некоторые анилиновые красители, такие, как кристаллический фиолетовый, и после обработки йодом, а затем спиртом (или ацетоном) сохранять комплекс йод-краситель. Бактерии, у которых под влиянием этилового спирта этот комплекс разрушается (клетки обесцвечиваются), относятся к грамотрицательным.  Дескриптор  - описать характерные признаки грамположительных и грамотрицательных бактерий  - составляет схему окрашивания,  Спо­соб­ность или не­спо­соб­ность бак­те­рий к ок­ра­ши­ва­нию по Гра­му обу­слов­ле­на  строе­нием их кле­точ­ной стен­ки. Основным её ком­по­нен­том яв­ля­ет­ся слож­ный био­по­ли­мер пеп­ти­до­гли­кан (му­ре­ин). У грам­по­ло­жи­тель­ных бак­те­рий кле­точ­ная стен­ка бо­лее тол­с­тая (20–60 нм) и од­но­род­ная, с бoль­шим, чем у гра­мот­ри­ца­тель­ных (до 40 раз), со­дер­жа­ни­ем му­реи­на, ко­то­рый пре­пят­ст­ву­ет вы­хо­ду ком­плек­са йо­да с кра­сите­лем из клет­ки; кро­ме то­го, в ней при­сут­ст­ву­ют спе­ци­фичные тей­хо­вые, ли­по­тей­хо­вые и тей­ху­ро­но­вые ки­сло­ты.  У гра­мот­ри­ца­тель­ных бак­те­рий стен­ка (тол­щи­на 14–18 нм) со­сто­ит из двух и бо­лее лег­ко раз­ли­чи­мых сло­ёв и по­кры­та внеш­ней мем­бра­ной, об­ра­зо­ван­ной бел­ка­ми, фосфолипидами и ли­по­по­ли­са­ха­ри­да­ми и вы­сту­паю­щей в ка­че­ст­ве барь­е­ра, за­щи­щаю­щего клет­ку от про­ник­но­ве­ния многих со­еди­не­ний (один из ме­ха­низ­мов не­спе­ци­фичной ус­той­чи­во­сти гра­м­от­ри­ца­тель­ных бак­те­рий к ан­ти­био­ти­кам).  Поч­ти все грам­по­ло­жи­тель­ные бак­терии – хе­мо­ге­те­ро­тро­фы, по­лу­чаю­щие энер­гию за счёт ды­ха­ния или бро­же­ния. К их чис­лу при­над­ле­жат бо­лее 80 ро­дов бак­те­рий, в т. ч. кло­ст­ри­дии, лак­то­бак­те­рии, ми­ко­бак­те­рии. Эн­дос­по­ры мно­гих грам­по­ло­жи­тель­ных бак­те­рий об­ла­да­ют спе­ци­фичной ульт­ра­струк­ту­рой и вы­со­кой ус­той­чи­во­стью к дей­ст­вию не­бла­го­при­ят­ных фак­то­ров внеш­ней сре­ды. | - читают текст, находят ответы на вопросы  - просмотр видео «окрашивание по Граму»  - составить схему окрашивания грамположительных и грамотрицательных бактерий, объяснить различие в окрашивании | 2 балла  3 балла | учебник  видео |
| Конец урока  15 мин | - Подпишите компоненты оболочек грамположительных и грамотрицательных бактерий    - составить диаграмму Венна  http://900igr.net/datas/filosofija/Tekhnologija-kriticheskogo-myshlenija/0012-012-Diagramma-Venna.jpg | - зарисовывают строение грамположительных и грамотрицательных бактерий  - составляют диаграмму Венна | 1 балл  4 балла | учебник |
| Рефлексия  2 мин | - что на уроке узнали нового?  - что удивило на уроке?  - что хотели бы узнать по данной теме? | Обобщение знаний |  |  |

***Повторение***

|  |  |
| --- | --- |
| строение клеточной стенки грамположительных бактерий | строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий |
| мукопептиды  полисахариды  тейхоевые кислоты  липополисахаридный слой **тонкий**  муреина больше (толщина 20 – 80 нм)  пептидогликан (**50 – 80%)**  **лактобактерии, стафилококки** | липопротеиды  липополисахариды  липополисахаридный слой **толстый**  муреина меньше (толщина 2 – 3 нм)  пептидогликан (**5 – 20%)**  **сальмонелла, кишечная палочка, азотобактер** |

Важнейшие классы **антибиотиков** терапевтического назначения: b-лактамные (пенициллины, цефалоспорины – действуют на **грамположительные** и грамотрицательные **бактерии**), амино-гликозидные (стрептомицин, амикацин, гентамицин – в основном на грамотрицательные **бактерии**), тетрациклины (на **грамположительные** и грамотрицательные, .

Большая часть патогенных для человека микроорганизмов относится к грамположительным. Шесть родов грамположительных организмов являются типичными патогенами человека. Два из них, [стрептококки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D0%BA%D0%B8) и [стафилококки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BA%D0%BA%D0%B8), являются [кокками](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D0%BA%D0%B8) (шарообразными бактериями)

Грамположительные бактерии вызывают огромное количество разнообразных болезней человека, среди них эндокардит, сепсис, инфекции дыхательных путей (пневмония, абсцесс легкого, отит, синусит, эпиглоттит), инфекции ЦНС (менингит), различные колиты (стафилококковый энтероколит, псевдомембранозный колит, ассоциированный с Clostridium difficile), а также всевозможные инфекции кожи, мягких тканей, костей и суставов (целлюлит, рожа, импетиго, диабетическая язва стопы, инфекции после укусов человека, фолликулит, фурункулы, карбункулы, гнойный гидраденит, паронихия, пиомиозит, гнойный тендовагинит, пролежни, инфекционный артрит, остеомиелит, острый бурсит, послеоперационные раневые инфекции).  
  
Какие классы антибиотиков будут оказывать лечебный эффект? Ответ обоснуйте

**Метод Грама** — метод [окраски микроорганизмов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D0%B2) для исследования, позволяющий дифференцировать [бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) по биохимическим свойствам их [клеточной стенки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0). Предложен в [1884 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1884_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [датским](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) врачом [Гансом Кристианом Грамом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC,_%D0%93%D0%B0%D0%BD%D1%81_%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BD).

По Граму бактерии окрашивают [анилиновыми красителями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8) — [генциановым](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9&action=edit&redlink=1" \o "Генциановый фиолетовый (страница отсутствует)) или [метиловым фиолетовым](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9) и др., затем краситель фиксируют раствором [иода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4" \o "Иод). При последующем промывании окрашенного препарата [спиртом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB) те виды бактерий, которые оказываются прочно окрашенными в синий цвет и имеющие толстую клеточную стенку, называют [**грамположительными**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) бактериями, обозначаются **Грам (+)**, — в отличие от [**грамотрицательных**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8) (тонкая клеточная стенка), **Грам (−)**, которые при промывке обесцвечиваются.

После промывания растворителем при окрашивании по Граму добавляется контрастный красный краситель, который окрашивает все грамотрицательные бактерии в красный или розовый цвет. Это происходит из-за наличия внешней мембраны, препятствующей проникновению красителя внутрь клетки. Тест классифицирует бактерии, разделяя их на две группы относительно строения их клеточной стенки.

Этапы окрашивания

1. Исследуемый материал распределяют тонким слоем по поверхности хорошо обезжиренного предметного стекла.
2. Приготовленный мазок высушивают на воздухе и после полного высыхания фиксируют.
3. На фиксированный мазок наливают один из осно́вных красителей на 2—3 минуты. Во избежание осадков окрашивают через фильтровальную бумагу.
4. Сливают краску, аккуратно удаляют фильтровальную бумагу. Мазок заливают [раствором Люголя](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80_%D0%9B%D1%8E%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8F) или йодистым раствором по Граму (водный раствор йодида калия и кристаллического [йода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4) в соотношении 2:1) на 1—2 минуты до почернения препарата.
5. Раствор сливают, мазок прополаскивают 96° этиловым спиртом или [ацетоном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD), наливая и сливая его, пока мазок не обесцветится и стекающая жидкость не станет чистой (приблизительно 20—40—60 секунд).
6. Тщательно промывают стекла в проточной или дистиллированной воде 1—2 мин.
7. Для выявления грамотрицательной группы бактерий препараты дополнительно окрашивают [фуксином](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD) или [сафранином](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD) (2—5 мин).
8. Промывают в проточной воде и высушивают фильтровальной бумагой.