

Название команды (населённый пункт)	Предмет	Тема доклада
Оптимисты (Омск)	биология	Б
Название доклада		
ИММУНИТЕТ – ЩИТ ОРГАНИЗМА		
1		
2	Лучшая защита — это нападение	
3	Защита растений — важная задача в сегодняшнем мире. Получение устойчивых к заболеваниям растений — одно из решений продовольственной проблемы.	
4	Цель: выяснить, какие особенности растений препятствуют появлению у них адаптивного иммунитета в ходе эволюции	
5	<p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Рассмотреть понятие адаптивного иммунитета, органы иммунной системы, его механизмы у позвоночных животных. 2) Изучить различные источники об иммунитете растений. 3) Сравнить особенности иммунитета растений и животных. 4) Определить, какие анатомические, физиологические и биохимические особенности растений препятствуют появлению у них адаптивного иммунитета 	
6а	<p>Иммунитет - это состояние повышенной устойчивости организма к чужеродной биологической агрессии. У животных бывает врождённым и приобретённым. У беспозвоночных животных действует в основном врождённый иммунитет (главный механизм защиты против инфекции – фагоцитоз), у позвоночных – как врождённый, так и приобретённый.</p> <p>Врождённый, или естественный, иммунитет передаётся по наследству; осуществляется клетками (моноцитами/макрофагами, гранулоцитами, тромбоцитами и др.) и гуморальными факторами крови и лимфы (система белков комплемента, белки острой фазы воспаления, антимикробные пептиды, цитокины и др.).</p> <p>Адаптивный иммунитет — это высшая форма защиты, которая присуща только</p>	

позвоночным. Механизм приобретённого иммунитета очень тонко настроен и специфичен. Вкратце: при попадании в организм чужеродной белковой молекулы белые кровяные клетки (лейкоциты) **[рис. 1]** начинают производить антитела — на каждый белок (антиген) вырабатывается своё определённое антитело. Сначала активируются так называемые Т-клетки (Т-лимфоциты), которые начинают производить активные вещества цитокины, запускающие синтез антител В-клетками (В-лимфоциты). Сила или слабость иммунной системы обычно оценивается по количеству именно В- и Т-клеток, настолько они важны для защиты организма. Взаимодействие антиген—антитело очень сильное и очень специфическое. Когда антитела «салятся» на белки-антигены, находящиеся на поверхности вируса или бактерии, развитие инфекции в организме блокируется.

Процесс выработки антител запускается не сразу, у него есть определённый инкубационный период, зависящий от типа патогена. Зато, если уж процесс активации пошёл, как только та же самая инфекция попытается проникнуть в организм ещё раз, В-клетки моментально отреагируют выработкой антител, и инфекция будет уничтожена немедленно, не причинив никакого вреда. Именно поэтому на некоторые виды инфекций у человека вырабатывается иммунитет на всю оставшуюся жизнь.

Каким образом система врождённого иммунитета подаёт знак системе приобретённого иммунитета на выработку специфических антител? За решение этого вопроса иммунологии и присуждена Нобелевская премия 2011 года.

В 1973 году Ральф Штайнман открыл новый вид клеток, которые назвал дендритными, поскольку внешне они напоминали дендриты нейронов. Клетки обнаружили во всех тканях организма, которые соприкасались с внешней средой: в коже, лёгких, слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта. Именно дендритные клетки служат посредниками между врождённым и приобретённым иммунитетом. То есть «первая линия обороны» подаёт через них сигнал, который активирует Т-клетки и запускает выработку антител В-клетками.

Таким образом, иммунная система человека готова немедленно противостоять биологической агрессии извне и изнутри организма, включая в действие сначала механизмы врождённого иммунитета, а через 1–2 недели – механизмы приобретённого иммунитета. По завершению иммунной реакции остается иммунологическая память, которая позволяет иммунной системе быстрее среагировать при повторном попадании в организм данного антигена.

Основоположником учения об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям является Н. И. Вавилов **[рис. 3]**. Он считал, что иммунитет растений связан с их генетическими особенностями, и что специализация паразитов является одним из решающих факторов наличия иммунитета у различных сортов и видов растений.

На практике чаще говорят об устойчивости к заболеваниям. Как и врожденный иммунитет, устойчивость определяется особенностями генома, причём существуют гены устойчивости не только к возбудителям заболеваний, но и к неблагоприятным факторам среды.

Такой врождённый, или естественный, иммунитет передается по наследству. Он может быть пассивным или активным. Факторы пассивного иммунитета подразделяются на две группы:

- Анатомо-морфологические - толщина покровных тканей, опушенность листьев, восковой налёт на плодах или стеблях и др.
- Физико-химические - химический состав растений, фитонциды, алкалоиды,

фенолы, эфирные масла токсичны для многих фитопатогенов.

Факторы активного иммунитета проявляются только при контакте растения и возбудителя. Выделяют несколько факторов активного иммунитета:

- Реакция сверхчувствительности. Это явление быстрого отмирания клеток растения в непосредственной близости от места заражения. В результате патоген оказывается заблокированным слоем мёртвых клеток и погибает.
- Синтез фитоалексинов, являющихся антибиотическими веществами растений, которые вырабатываются при контакте с возбудителями болезней. Они синтезируются в здоровых клетках, примыкающих к инфицированным.
- Повышение активности окислительных ферментов (пероксидазы, полифенолоксидазы и др.) приводит к снижению активности гидролитических ферментов патогена, обезвреживанию его токсинов и накоплению токсичных для возбудителей продуктов окисления фенолов - хинонов.

Инфекционный приобретенный иммунитет может появиться в результате перенесенной болезни, если она закончилась выздоровлением растения. Проявления такого иммунитета у растений встречаются крайне редко, и его практическое значение невелико. Как правило, такой приобретенный иммунитет неспецифичен.

Для формирования искусственного приобретённого иммунитета к инфекционному заболеванию растения обрабатывают биологическими и химическими иммунизаторами. При биологической иммунизации обработку осуществляют ослабленными культурами патогенов (вакцинация) или их токсинами [рис. 2]. Например, растения томата, заражённые слабопатогенным штаммом ВТМ, в дальнейшем не поражаются более агрессивными штаммами этого вируса. Химическая иммунизация, как один из приёмов профилактики заболеваний, основана на использовании веществ, называемых индукторами устойчивости, или иммуномодуляторами.

В отличие от активного искусственного иммунитета животных, такой поствакцинальный иммунитет не закрепляется в потомстве и действует в течение одного, реже - нескольких вегетационных периодов.

Приобретенный иммунитет, имеющий решающее значение в защите организма у животных и человека, у растений имеет ограниченное применение. Ограничение связано с анатомическими, физиологическими и биохимическими различиями животных и растений, возникшими в результате эволюции:

- у растений нет единой циркулирующей системы, в отличие от кровеносной системы животных, связывающей все части организма в единое целое [Приложение 2];
- у растений отсутствуют органы, продуцирующие клетки, которые способны образовывать антитела (аналог кровяной системы у животных);
- в отличие от позвоночных животных с их нервной системой, способной к быстрым ответным реакциям, у растений регуляция обмена веществ осуществляется только гуморально, то есть с помощью фитогормонов. Гуморальная регуляция более медленная, чем нервная. У животных же есть и эндокринная система, которая дублирует нервную;
- кроме того, у растений нет подвижных клеток, которые участвуют в иммунной реакции. Каждая растительная клетка обладает способностью к защите от патогенов.
- опыты по анестезии растительных клеток и по применению самых тонких способов

6в

	<p>умерщвления их показали, что иммунитет растительных клеток теряется не только после их смерти, но даже при временном наркозе.</p> <p>Процесс эволюции растений, по – видимому, был направлен не на формирование адаптивного иммунитета, а на сохранение устойчивых к патогенам организмов. В природных популяциях растений выносливость являлась одним из факторов естественного отбора: растения, сильно страдающие от болезни, не выдерживали конкуренции с более выносливыми экземплярами, вследствие чего повышалась выносливость популяций в целом.</p>	
6г	<p>Начиная с 1900 г. делаются попытки вызвать искусственно иммунитет у растений путем заражения их вирулентными и ослабленными культурами патогенных организмов или путем инъекции продуктов бактериального метаморфоза и экстрактов из паразитов. Бовери и Рай (Beauverie a. Ray) еще в 1901 г. применили вакцинацию растений бегонии, овса фасоли и люпина ослабленной культурой грибов бактерий, а также экстрактами из культуры и получили положительные результаты.</p> <p>Ноэль Бернар (Bernard, 1909) установил определенно, что орхидеи после заражения их паразитическими грибами (Rhizoctonia) противостоят повторным заражениям, т. е. приобретают иммунитет.</p> <p>Зиден и Тришман (Sieden u. Trieschmann, 1926) провели интересные опыты по созданию иммунитета у картофеля против рака (Synchitrium endobioticum). Они вводили в клубни картофеля экстракт из клубней больных раком. Вакцинированные клубни сажались в почву, зараженную этим грибом. В результате вакцинированные клубни дали большой урожай здоровых клубней, в то время как контрольные, невакцинированные клубни дали растения, сильно пораженные раком</p> <p>В 1930 г. вопрос о приобретенном иммунитете у растений был выдвинут на Международном съезде микробиологов в ряде докладов.</p> <p>Вакцинация растений как способ биологической иммунизации находит применение в практике сельского хозяйства, особенно в создании приобретенного иммунитета к вирусным болезням у овощных культур — представителей семейств пасленовых (томата) и тыквенных. Заражение рассады этих культур слабыми штаммами некоторых вирусов приводит к появлению у растений иммунитета, благодаря которому они становятся устойчивыми к сильнопатогенным штаммам тех же вирусов. Этот прием получил название перекрестной защиты или интерференции. Таким образом, можно считать доказанным существование у растений приобретенного иммунитета [Приложение 1].</p> <p>Во- вторых, в растениях имеется значительная циркуляция соков, хотя и не в замкнутых сосудах. При нанесении растворов минеральных солей или других веществ на части растения через некоторое время эти вещества можно обнаружить в других местах того же растения. На этом принципе русские ученые И. Я. Шевырев и С. А. Мокржецкий разработали метод внекорневого питания растения (1903)</p> <p>Роль объединяющего клетки начала могут играть плазмодесмы. Сведения о наличии цитоплазматической связи между клетками при помощи плазмодесм, проходящих через поры клеточных стенок, оказались весьма полезными в изучении формирования приобретенного иммунитета. Через плазмодесмы раздражение определенного участка растительной ткани распространяется практически по всем клеткам растения.</p>	

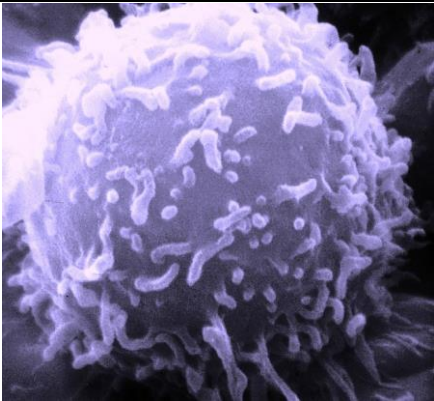


	<p>Воздействие инфекции проявляется не только в клетках, непосредственно контактирующих с патогеном, но и в удаленных от места инфекции. Так, при заражении плодов цитрусовых возбудителем голубой плесени (<i>Penicillium italicum</i>) интенсивность дыхания кожуры возрастает не только в очаге инфекции, но и в неинфицированных тканях, включая расположенные на противоположной стороне плода.</p>	
7	<p>Существование у растений приобретенного иммунитета, как у теплокровных животных и человека, до недавнего времени ставилось под сомнение на том основании, что у них отсутствуют нервная система и кровообращение. В настоящее время факт существования приобретенного иммунитета уже не вызывает никаких сомнений.</p> <p>Приобретенный иммунитет растений и животных отличается вследствие больших различий в их строении и физиологии: циркуляция антител у растений, если таковые выделяются, несомненно, более ограничена, чем в животном организме. Приобретенный иммунитет у растений - прижизненное явление и более локализованное, чем у животных.</p> <p>Процесс эволюции растений, по – видимому, был направлен не на формирование адаптивного иммунитета, а на сохранение устойчивых к патогенам организмов. В природных популяциях растений выносливость являлась одним из факторов естественного отбора: растения, сильно страдающие от болезни, не выдерживали конкуренции с более выносливыми экземплярами, вследствие чего повышалась выносливость популяций в целом [Приложение 3].</p>	
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Приобретенный_иммунитет 2. http://www.biotechlink.org/portal/Article.aspx?articleID=73 3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Иммунная_система 4. http://www.activestudy.info/priobretennyj-immunitet-rastenij/ © Зооинженерный факультет МСХА 5. http://agro-archive.ru/immunitet-rasteniy/318-priobretenny-immunitet.html 6. http://vseprosto.com/immunitet-rasteniy/3/ 7. http://boleznisada.ru/immunitet-rasteni 	

<i>Название команды (населённый пункт)</i>	<i>Предмет</i>	<i>Тема доклада</i>
Оптимисты (Омск)	биология	Б

Название доклада

Иммунитет – щит организма

Приложение_1 – Иллюстрации

Рис. 1		Рис. 2	
	Лимфоцит		Вакцинация растений
Рис. 3		Рис. 4	
	Николай Иванович Вавилов		подпись
Рис. 5		Рис. 6	
	подпись		подпись
Рис. 7		Рис. 8	
	подпись		подпись
Рис. 9		Рис. 10	
	подпись		подпись

Приложение_2 – Цитаты

Текст 1	«Отрицать теоретически возможность и наличие приобретенного иммунитета, однако, не приходится» (Вавилов, 1935, С. 896).
Текст 2	Некоторые ученые на основании анатомических и физиологических особенностей растений отрицают практическое применение приобретенного иммунитета у растений. Английский ученый Блекман (1922) обосновал это тем, что у растений отсутствует замкнутая циркуляция

	соков внутри растений и что растение не представляет собой одно целое, а различные его части независимы друг от друга. Поэтому у растений нет общей реакции на внедрение паразита, а каждая группа клеток «сражается в одинокой борьбе». http://www.activestudy.info/priobretennyj-immunitet-rastenij/ © Зооинженерный факультет МСХА
Текст 3	«Глубокие различия в патологии растений и животных не дают оснований предвидеть возможность широкого использования приобретенного иммунитета у растений. Основная цель медицинских наук о человеке — как сохранить индивидуум; цель фитопатологии иная, меньше всего помышление об индивидууме, а главным образом о популяции — множестве. Медик преимущественно занят терапией, фитопатолог — профилактикой» (Chester, 1933, стр. 314).
Текст 4	
Текст 5	

Приложение_3 – Словарик

Антитела
 Активный иммунитет
 В - лимфоциты
 Вакцинация
 Дендритные клетки
 Естественный иммунитет
 Иммуномодуляторы
 Иммунизаторы
 Пассивный иммунитет
 Патоген
 Т- лимфоциты
 Фитопатогены
 Фитоиммунитет

Приложение_4 – Персоналии

Никола́й Ива́нович Вави́лов (1887 - 1943) — российский и советский учёный-генетик, ботаник, селекционер, географ, академик АН СССР, АН УССР и ВАСХНИЛ

Приложение_5 – Смежная проблема

--