

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр
«Казанский научный центр Российской академии наук»**

РЕФЕРАТ

для сдачи кандидатского экзамена по дисциплине

«ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

06.06.01 Биологические науки

на тему «*История развития и становления фитопатологии*»

Физиология и биохимия растений (03.01.05)

Выполнил	Парфирова О.И.	_____
		подпись
Проверил	Горшков В.Ю., к.б.н.	_____
		подпись
Принял	Курашов В.И., профессор	_____
		подпись

Содержание

	Стр.
1 Введение.....	3
2 Краткая хронология развития фитопатологии.....	4
3 Фитопатология как наука: основные понятия, цели и задачи.....	8
4 История развития фитопатологии.....	10
4.1 В античность.....	10
4.2 В средние века.....	10
4.3 В 1600-1800 года.....	12
4.4 В Золотой век биологии, 1800-1900 года.....	13
4.5 В 20 веке.....	14
Список литературы.....	17

1. Введение

Болезни растений старше, чем сельское хозяйство, и с библейских времен существуют предположения об их причинах, лечении и профилактике. Однако как прикладная научная дисциплина патология растений начала появляться только к концу восемнадцатого века. Деятнадцатый век является характерным веком патогена, когда была признана патогенность сначала грибов, затем бактерий, а на рубеже веков – и вирусов. Были проведены исследования развития и жизни патогенов.

Географически фитопатология имеет европейское происхождение; к концу девятнадцатого века акцент сместился на Северную Америку, в США, но после двух мировых войн - особенно после Второй - исследования фитопатологии распространились по всему миру.

Еще одна тенденция - фрагментация. В начале девятнадцатого века, «патология овощей» включала рассмотрение растений в состоянии здоровья и всех типов расстройств: паразитарного или непаразитарного происхождения или вызванного насекомыми или другими вредителями. Впоследствии, во многих странах животные-вредители были отнесены к ведению энтомологов, и, таким образом, фитопатология не имеет той полноты, которая присуща медицине или ветеринарии, которые являются ее эквивалентами. Возможно, это одна из причин, почему патология растений или «здоровье растений» никогда не привлекали того внимания общественности, которое уделялось медицине и ветеринарии. Другая причина заключается в том, что человек всегда больше заботился о своем здоровье и здоровье своих животных, чем о здоровье растений.

2. Краткая хронология развития фитопатологии

Год	Описание
470 г. до н.э.	Демокрит рекомендовал использовать оливковую землю, оставшуюся после экстракции оливкового масла, для борьбы с болезнями растений.
300–286 гг. до н.э.	Теофраст, отец ботаники, писал и изучал болезни деревьев, злаков и бобовых
1200 г. н.э.	Омела (высшее растение) охарактеризована как «паразит» растений, вызывающая болезни своего хозяина. Отсюда и контроль: ветки с омелой были обрезаны. Она стала первым известным возбудителем заболевания у растений, будучи сама растением.
Середина 1600-х	Французские фермеры заметили, что ржавчина чаще встречается на полях, где барбарис растет рядом с пшеничными полями
1665	Роберт Гук иллюстрирует патогенное грибковое заболевание растений - розовую ржавчину
1667 г.	Гук обнаружил споры ржавчинных грибов.
1670 г.	Французский врач Тульье заметил, что эрготизм (серьезное заболевание) людей вызвано употреблением в пищу зерен ржи, в которых была спорынья.
1676 г.	А. Ван Левенгук сообщил об открытии микроорганизмов
1683 г.	После открытия микроскопа и улучшения структуры микроскопа, Левенгук внес много улучшений в структуру микроскопа, обнаружив множество микроорганизмов (грибов, бактерий, простейших и водорослей).
1735 г.	Карл фон Линн опубликовал свою работу в «Systema Nature», в которой описал диагностику растений и номенклатуру растений.
1729 г.	Итальянский ботаник Пьер Антонио Микели описал много новых родов грибов и проиллюстрировал их репродуктивные структуры. Он использовал дыню как среду для выращивания грибов.
1743 г.	Нидхэм (отец нематологии) впервые обнаружил нематод в зернах пшеницы с аномально круглой формой.
1755 г.	Тилле работал над спорами головни, но не смог определить возбудителя, вместо этого он сообщил, что какой-то ядовитый агент вызывает головню пшеницы, а головня является реакцией, а не причиной болезни.
1802 г.	Известковая сера впервые используется для борьбы с болезнями

	растений
1807 г.	Прево работал с головней пшеницы, обнаружил возбудители и сообщил, что споры головни являются причиной болезней.
1845 г.	Ирландский картофельный голод из-за фитофтороза картофеля.
1853 г.	Генрих Антон де Бари, отец современной микологии, устанавливает, что грибы являются причиной, а не результатом болезней растений публикует « <i>Untersuchungen uber die Brandpilze</i> ».
1855 г.	Еще одна нематода была обнаружена из галлов корней огурца. В последующие 4 года из инфицированных частей растений были зарегистрированы две другие нематоды, паразитирующие на растениях: луковичная и стеблевая нематода и нематода сахарной свеклы.
1861-1863 гг.	Луи Пастер доказал, что новые микроорганизмы производятся только уже существующими микроорганизмами. И большинство инфекционных заболеваний вызываются микробами, что и привело к появлению « <i>микробной теории болезни</i> ». Эта теория открыла новый путь для работы с микроорганизмами.
1859 г.	Чарльз Дарвин опубликовал свою книгу об эволюции видов под названием « <i>Происхождение видов посредством естественного отбора</i> », в которой утверждал, что виды эволюционировали в процессе естественного отбора.
1865 г.	М. Планшон открывает новый вид <i>Phylloxera</i> , который получил название <i>Phylloxera Wastatrix</i>
1870-е годы	Кюн также написал первую книгу по патологии растений « <i>Болезни культурных растений, их причины и борьба с ними</i> », в которой он признал, что болезни растений вызываются неблагоприятной окружающей средой, но также могут быть вызваны паразитическими организмами, такими как насекомые, грибы и паразитические растения. Он также сам лечил пшеничную головню и многие другие болезни.
1875 г.	Михаил Воронин определил причину возникновения кайлы как «плазмодиофорный организм» и дал ей название <i>Plasmodiophora brassicae</i>
1878 г.	Беррил доказал, что бактериальный ожог груши и яблони вызывает бактериальный патоген. Впервые доказано, что бактерии вызывают болезни растений.
1882 г.	<i>Lehrbuch der Baumkrankheiten</i> (Учебник болезней деревьев) Роберта Хартига издается в Берлине первый учебник по лесопатологии
1885 г.	Бордоская смесь, представленная Пьером-Мари-Алексисом Милларде для борьбы с ложной мучнистой росой на винограде
1885 г.	Экспериментальное доказательство того, что бактерии могут вызывать болезни растений: " <i>Erwinia amylovora</i> " и бактериальный ожог яблони

1886 г.	Майер ошибочно пришел к выводу, что болезнь табачной мозаики вызывается некоторыми бактериями, потому что он не мог изолировать грибы от зараженных растений.
1887 г.	Роберт Кох высказал свою теорию о работе с инфекционными заболеваниями, известную как « <i>постулаты Коха</i> »
1889 г.	Внедрение технологии обработки семян горячей водой для борьбы с болезнями по Дженсену
Начало 1890-х	Смит показал, что коронная желчная болезнь растений вызывается бактериями. Открытие механизма заражения этой бактерией <i>Agrobacterium tumefaciens</i> привело к эволюции в области генной инженерии растений.
1892 г.	Ивановский пришел к выводу, что табачная мозаика была вызвана токсином или необычно мелкими бактериями, которые могли проходить через фильтры
1898 г.	Бейеринк наконец пришел к выводу, что табачная мозаика была вызвана некой «заразной живой жидкостью», и назвал ее вирусом.
1902 г.	Основана первая кафедра патологии растений в Копенгагене
1904 г.	Продемонстрировано менделевское наследование устойчивости к ржавчине зерновых
1908 г.	Основано Американское фитопатологическое общество
1909 г.	Лафонт обнаружил жгутиковые простейшие трипаносоматиды в латексоносных клетках латексных растений семейства <i>Euphorbiaceae</i> .
1935 г.	Стэнли кристаллизовал вирус табачной мозаики и ошибочно пришел к выводу, что это автокаталитический белок.
1936 г.	Боуден и его коллеги обнаружили, что кристаллы вируса табачной мозаики содержат как белки, так и РНК.
1939 г.	Кауше и его коллеги впервые получают электронные микрофотографии частиц вируса табачной мозаики.
1931 г.	Стэгел обнаружил жгутиконосцы, заражающие флэму кофейных деревьев, вызывая аномальное образование флэмы и увядание деревьев.
1951 г.	Основана Европейская и Средиземноморская организация защиты растений
1963 г.	Вермёлен представил доказательства патогенности жгутиконосцев для кофейных деревьев.
1967 г.	Распознавание растений патогенными микоплазмоподобными организмами
1976 г.	Сообщается, что жгутиконосцы связаны с несколькими болезнями кокосовых и масличных пальм в Южной Америке и Африке.
1967 г.	Дои и его коллеги из Японии наблюдали молликуты, т.е. бесполезные микоплазмоподобные тела во флэме растений, проявляющие симптомы желтого цвета и «ведьминского

	веника». В том же году та же группа показала, что микоплазмоподобные тела и симптомы временно исчезли, когда растения были обработаны антибиотиками тетрациклинового ряда. С тех пор микоплазмоподобные организмы (MLO), которые поражают растения, были реклассифицированы как фитоплазмы, а некоторые из них, имеющие спиральные тела и встречающиеся в других средах, помимо растений, известны как спироплазмы.
1971 г.	Было обнаружено, что веретенообразный клубень картофеля вызван небольшой, однонитевой кольцевой молекулой РНК, которая позже была названа виридом.

3. Фитопатология как наука: основные понятия, цели и задачи

Фитопатология — наука о болезнях растений, вызванных факторами биотической и абиотической природы. Эти заболевания вызываются широким спектром микроорганизмов: грибами, вирусами, бактериями, нематодами. Заболевания, вызываемые этими патогенами, часто называют биотическими болезнями. Кроме того, условия окружающей среды, такие как повреждение зимой или стресс от засухи, могут вызывать заболевания растений. Заболевания, вызванные этими факторами, часто называют абиотическими болезнями.

Патологи растений несут ответственность за изучение болезней растений, и их исследования включают различные аспекты болезней растений, такие как организмы и условия окружающей среды, вызывающие болезнь у растений, механизмы, с помощью которых эти факторы вызывают заболевание, взаимодействия между этими возбудителями и растением, и методы лечения или борьбы с болезнями растений.

Наука о патологии растений тесно связана с другими науками, такими как ботаника, микология, микробиология, генетика, химия, садоводство, агрономия и почвоведение.

Фитопатология оказалась поразительно успешной в предоставлении фермерам методов борьбы с болезнями растений. Этот успех - одна из причин, почему голод в современном мире является относительно редким и единичным явлением. Тем не менее, болезни растений продолжают сказываться на урожае и производстве продуктов питания.

Болезни вызывают потерю продукции на несколько миллиардов долларов во всем мире каждый год, снижая урожайность более чем на 500 миллионов тонн ежегодно. Эти убытки уменьшают прибыль фермеров и повышают цены на продукты питания, покупаемые потребителями. Кроме того, текущие меры по борьбе с болезнями в некоторых случаях являются дорогостоящими и неэффективными.

Патологи растений по всему миру работают над разработкой новых, более эффективных и экологически устойчивых методов борьбы с болезнями растений. Цель фитопатологии — это профилактика и лечение болезней растений.

Несмотря на то, что с заболеваниями растений и с потерями урожая по этой причине человечество сталкивается уже достаточно давно (практически с момента, когда человек занялся сельским хозяйством), становление фитопатологии как комплексной научной дисциплины пришлось лишь на конец 19 – середину 20 веков. К середине 20 века фитопатологию начали подразделять на следующие направления: фитомикология (учение о грибных болезнях), фитовирусология (учение о вирусах), фитонематология (о нематодных заболеваниях), эпифитиотиология (учение о причинах и

закономерностях массовых вспышек болезней), фитоиммунология, фитотоксикология и другие.

4. История развития фитопатологии

4.1 В античность

Болезни растений были признаны веками. Однако причина их возникновения, по мнению людей, имела сверхъестественный, магический характер, например происки злых духов и гнев богов.

Древние римляне поклонялись богу пшеницы – Робигусу, и приносили жертву в праздник Робигалии, чтобы спасти зерно от разрушительной ржавчины, поражающей колосья пшеницы.

Аристотель, ученик Платона, зарегистрировал болезни растений еще в 350 г. до н.э., а его коллега Теофраст наблюдал и размышлял о болезнях злаковых, бобовых и деревьев. В книге «Исследование растений» Теофраст записал свои наблюдения, фантазии и опыты, но они не были основаны на каких-либо экспериментах. Очевидно, в древности болезни растений были губительны, и люди жили в страхе перед голодом. Таким образом, вера в сверхъестественные причины болезней растений неувидительна. Идея Божественного наказания за человеческие грехи, о чем свидетельствует возникновение болезней растений и вызванные ими человеческие страдания, очень стара. Эта вера поощрялась религиозными лидерами, которые из-за своего собственного невежества придерживались аналогичных убеждений, а также помогали сохранить традицию непогрешимости Церкви. Люди винили в болезнях злых духов, недовольство богов или неблагоприятное положение звезд или лун. Ранние библейские писания (например, книги Амоса, Второзаконие и Царств I в Ветхом Завете) рассказывают о плесени, порче и порче. Шекспир в «Короле Лире» рассказывает о мерзком злодее, который ходит по ночам и размазывает белую пшеницу плесенью. В средние века из-за вспышек спорыньи в Европе хлеб, приготовленный из зараженного зерна, был отравлен. Судороги охватили тех, кто ел тухлый хлеб; они сошли с ума и умерли мучительной смертью. Эти несчастные жертвы болезни растений считались одержимыми, а иногда их обвиняли в колдовстве. За 2000 лет после времен Теофраста мало что было добавлено к знаниям о болезнях растений. Их природа и причины были окутаны суевериями и домыслами.

Патология растений была тесно связана с медициной в тот ранний период, и врачи применили свои концепции, разработанные для болезней человека, к растениям. Возможно, один из способов связать классические (ранние) концепции болезни с более современными концепциями, например, в физиологической патологии растений, состоит в том, чтобы заменить «гармонией» «хорошо упорядоченный и регулируемый», признавая, что болезнь - это процесс в нарушенном равновесии.

4.2 В средние века

В античность фитопатология, особенно в трудах Теофраста (370–287 г. до н.э.), учила, что болезнь вызывается внутренними или внешними причинами, и что ее следует рассматривать как нарушение нормальных жизненных процессов растения. Средневековые ученые не особо беспокоились о таких тонкостях и обычно оставляли без внимания причину и природу болезни. Тем не менее, время от времени упоминалось несколько возбудителей. Среди них небесно-метеорологические причины явно были самыми популярными. Возможно, они лучше всего подходили для удовлетворения стремления к сверхъестественно-антропоцентрической интерпретации природных явлений.

Один из сторонников выразил это так: «Несколько ядовитых паров существует «по воле Бога». Один вид создается влажностью водных путей и воздействует на людей и животных, не убивая их. Однако этот пар убивает почки деревьев, повреждает плоды и обесцвечивает листья.». Конрад из Мегенберга связал причину заболевания, которое он называет плесенью, с аналогичным явлением. «Пар, образующий плесень, очень мелкий и обжигается солнцем, которое в то же время заставляет его подниматься в воздух. Если этот пар внезапно превратится в капли, он упадет на урожай ... и сожжет плодоносную субстанцию в траве, так же, как раскаленный пепел ... ».

Для средневековых людей природа и причина болезней вращались вокруг двух основных принципов: во-первых, болезнь как результат греха, как Божье наказание; во-вторых, болезнь как испытание человеческой выносливости, даже как награда и благословение. Если бы это были преобладающие идеи, можно было бы ожидать такой же популярности сверхъестественной причины болезней растений. Единственное объяснение, которое можно было дать неожиданному отсутствию сверхъестественных рассуждений, состоит в том, что болезни растений не вызвали достаточного интереса, чтобы вызывать серьезные размышления. Но сельскохозяйственная мифология и фольклор процветали в средние века, хотя большая часть этого всплыло только в последующие столетия. Это всего лишь один пример, чтобы показать, как заболевшее растение вошло в сельскохозяйственную культуру.

В Новом Свете, тогда еще не открытом, американские индейцы признавали болезни растений. Ацтеки не только разработали сложную сельскохозяйственную религию, но также знали о тесном взаимодействии растений с окружающей их средой. Показано, что деревенские божества определяют рост и здоровье растений в сочетании с погодой, почвой и вредителями. Еще одно понимание природных явлений задокументировано во Флорентийском кодексе после завоевания, где можно узнать о двух стадиях развития кукурузной головки: ранней стадии, называемой кукурузным грибок (вероятно, потому, что галлы кукурузной головки напоминают клубни), и поздней стадии загнивания. К сожалению, причины этих заболеваний не упоминаются.

Сведения об этиологических концепциях китайцев также неполны. Предполагается, что преобладали рациональные объяснения возникновения заболеваний растений. В монографии об апельсинах, написанной Хань Янь-Чжи (около 1170 г.), говорится, что на ветвях старых деревьев появляется грибок или мох, и что грибок будет распространяться и поглощать сок дерева, если его не удалить. Другой источник изображает грибок на сосне, объясняя, что грибок - это «гость», дерево - «хозяин». Все это говорит о том, что китайцы были знакомы с понятием паразитизма растений.

Греко-римская патология растений была в первую очередь связана с объяснением причин и природы болезней растений, мало говоря о том, как их контролировать. Эта тенденция изменилась в средние века. Средневековая патология растений состояла из длинного списка средств для профилактики или лечения различных болезней. Пока истинные причины болезней растений оставались неизвестными, а полевые наблюдения не были в моде, борьба с болезнями не могла продвигаться вперед. Неудивительно, что лекарства обычно относились к сфере шарлатанства, санкционированного скорее традицией, чем разумом. Однако следует помнить, что до начала 19 века фермерские методы борьбы с болезнями растений в основном были методами средневекового сельского хозяйства.

Вероятно, одним из самых влиятельных и, безусловно, наиболее типичных произведений средневековой борьбы с болезнями растений была Геопоника, сельскохозяйственный текст, основанный в основном на эллинистических источниках и знаниях земледельцев. Многие рецепты, описанные в книге, интересны прежде всего своей необычностью, а не потенциальной эффективностью. Например, против ржавчины растений предлагалось сжечь пару крабов вместе с каракатицей. Если плоды начинали гнить, предлагается обработать корни золой и уксусом. А чтобы молодые деревья оставались здоровыми, их перед пересаживанием необходимо было окунуть в бычью желчь. Несмотря на эти и другие нелепости, Геопоника дает несколько разумных рекомендаций. На пример, против низкого урожая или его отсутствия назначали навоз и смена почвы.

4.3 В 1600-1800 годы

Спустя два столетия после Гутенберга, примерно в 1683 году, Антон фон Левенгук, построил первый «грубый» микроскоп, который позволил ему создавать и видеть увеличенные изображения, слишком маленькие, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом. Левенгук исследовал многие вещи: капли дождя, слюну и гниющие вещества. То, что он увидел, обрадовало и удивило его. Он открыл простейшие, бактерии и другие микроорганизмы. Микроскоп Левенгука открыл совершенно новый мир для наблюдений. Эти новые наблюдения сильно поколебали идею о том, что болезни являются результатом сверхъестественных причин.

Широко распространенное мнение заключалось в том, что микроорганизмы, вызывающие заболевание, спонтанно возникают из пораженных тканей. Это было известно как доктрина самозарождения.

Сегодня может показаться странным думать, что микроорганизмы являются результатом, а не причиной болезней, но с конца 1600-х до середины 1800-х годов идея спонтанного зарождения принималась как факт. С развитием микроскопа перед естествоиспытателями и учеными-любителями открылся целый новый мир. Было опубликовано много прекрасных описаний микроорганизмов, связанных с болезнями растений. В 1728 году Дюамель де Монсо во Франции описал шафрановую болезнь крокусов. Он убедительно показал, что болезнь вызвана грибом *Rhizoctonia* и что этот грибок заразен - он может распространяться среди растений и вызывать эпидемии. Он также предложил разумные меры по борьбе с болезнью. К сожалению, его работа почти не привлекла внимания других ученых и была потеряна для патологии растений и всего остального научного мира. Дюамель опередил свое время. Можно только задаться вопросом, насколько далеко продвинулись бы медицинские и ботанические науки, если бы точное изложение теории микробов Дюамелем было широко опубликовано и принято в 1728 году.

В 1743 г. Дж. Т. Нидхэм впервые описал нематод, паразитирующих на растениях, в пшеничных галлах, но прошло сто лет, прежде чем М. Дж. Беркли в Англии обнаружил нематоду с корневыми узелками. Итальянец П. А. Микели в 1729 году использовал микроскоп для изучения многих грибов. Он показал, что «семена» грибов росли и давали больше «семян». В 1755 году Матье Тийе из Франции экспериментально доказал, что пшеничная головня заразна и ее можно предотвратить обработкой семян. Медленно, но верно внимательные наблюдатели показывали, что болезни растений не возникают спонтанно, а вызываются живыми существами - «микробами». В 1807 году Исаак Бенедикт Прево из Швейцарии убедительно доказал, что головня, болезнь пшеницы, вызывается грибом и может контролироваться путем погружения семян в сульфат меди. Прево указал на важность окружающей среды в развитии болезни. Он также опередил свое время. Его большой вклад был отвергнут властями, но его обработка семян стала широко использоваться, несмотря на отсутствие одобрения со стороны так называемых ученых мужей.

4.4 В Золотой век биологии, 1840-1900 года

Загадочный и ужасный картофельный грибок появился в Западной Европе и Соединенных Штатах с 1830 по 1850 год. В 1845 году этот картофельный грибок, или фитофтороз, как его называют сегодня, уничтожил урожай ирландского картофеля. В результате миллион человек умер от голода и недоедания, и такое же количество граждан Ирландии эмигрировало из Ирландии в США и Канаду. Эта трагедия заставила ученых исследовать болезнь и найти способы борьбы с ней. Генрих Антон ДеБари, врач и один из выдающихся биологов своего времени, экспериментально доказал, что грибок является причиной фитофтороза картофеля, и его работа была принята научным сообществом. В возрасте двадцати двух лет он опубликовал книгу, содержащую неопровержимые доказательства того, что грибки являются причинами, а не результатами болезней растений. ДеБари также сделал много

других важных открытий о болезнях растений. Его называют отцом патологии растений не только из-за его научных способностей, но и потому, что он был великим исследователем и педагогом. Он подготовил более 60 ученых из многих стран, которые стали видными в области патологии растений и микологии.

В Золотой век биологии с 1840 по 1900 годы были заложены основы современной биологии и достигнут значительный прогресс. В 1858 и 1859 годах эпические публикации Чарльза Дарвина и Дж. У. Уоллеса установили эволюционную теорию. В 1861 году Луи Пастер из Франции опроверг концепцию спонтанного зарождения и показал, что микроорганизмы произошли только от других идентичных микроорганизмов. Роберт Кох показал в 1876 году, что болезнь крупного рогатого скота (сибирская язва) вызывается микроорганизмом. Он также представил метод наливной чашки для выделения возбудителей болезней из пораженной ткани в 1881 году. Методы изоляции были усовершенствованы благодаря разработке чашки для культивирования с крышкой - чашки Петри - одним из помощников Коха, Р. Дж. Петри. В 1884 году Кох представил ряд правил для доказательства того, что микроорганизм вызывает заболевание, которые стали известны как постулаты Коха.

Юлиус Готтхельф Кун, немец, опубликовал первый текст по патологии растений в 1858 году. Другой немец, Роберт Хартиг, посвятил свою жизнь изучению болезней лесных деревьев и опубликовал две книги на эту тему в 1874 и 1882 годах. Хартиг широко известен как Отец лесной патологии. Т. Дж. Барилл из Университета штата Иллинойс и Дж. Артур из Корнельского университета показали в период с 1877 по 1885 год, что бактериальный ожог яблони и груши был вызван бактерией.

В 1885 году француз Милларде открыл бордоскую смесь для борьбы с ложной мучнистой росой винограда. Эрвин Ф. Смит начал свою долгую и продуктивную карьеру в Министерстве сельского хозяйства США в 1886 году и стал одним из величайших бактериологов и патологов этой страны.

Также в 1880-х годах Адольф Майер из Голландии продемонстрировал, что табачная мозаика может распространяться через сок зараженных растений. Димитрий Иосифович Ивановский, русский ученый, в 1892 году утверждал, что существо, вызвавшее мозаику, было меньше бактерии. В 1898 г. М. В. Бейеринк, работавший в Голландии, продемонстрировал, что инфекционное вещество, вызывающее мозаику, увеличивается в растениях табака. Он был первым, кто использовал слово «вирус», от латинского слова «яд», применительно к болезни растений. В 1883 году Х. Хашимото, японский производитель риса, записал, что цикадка передала агент (он не знал, что это вирус), вызывая карликовую болезнь риса. М. Б. Уэйт продемонстрировал в 1931 году, что медоносные пчелы могут действовать как переносчики бактерий, вызывающих ожог.

4.5 В 20 веке

В двадцатом веке патология растений превратилась в науку с поразительными и быстрыми открытиями. Кафедры патологии растений были созданы в крупнейших университетах мира. Число экспериментальных станций, впервые созданных в конце 1800-х годов, продолжало расти, и к 1900 году в Соединенных Штатах было создано шестьдесят таких станций. Такие профессора, как Э. К. Стакман, Л. Р. Джонс и Х. Х. Ветцель, привлекли и обучили многих студентов в Соединенных Штатах; исследователи-пионеры, в том числе Э. Ф. Смит, продвинулись вперед в новых областях патологии растений. Джонс в 1920-х годах подтвердил идею Прево о важности окружающей среды в развитии болезней растений; на этот раз идея была принята. Н. А. Кобб, Г. Штайнер, Б. Г. Читвуд и их сотрудники расширили нематологию.

В 1935 году У. М. Стэнли получил Нобелевскую премию за демонстрацию того, что вирус табачной мозаики представляет собой химическое вещество (белок), способное воспроизводиться в живых клетках. Ф. Бауден и Н. В. Пирье показали в 1936 году, что белок Стэнли в более очищенном жидкокристаллическом состоянии был нуклеопротеином, а вирус состоит из нуклеиновой кислоты, такой как рибонуклеиновая кислота (РНК), и белка вместе. Г. А. Кауше и его коллеги в 1939 году впервые увидели вирусные частицы в удивительный электронный микроскоп.

В начале 1940-х годов ученые создали первые карбаматные фунгициды; химические нематоциды стали использоваться в 1950-х годах. Фунгициды Systemic были разработаны и впервые использовались в 1960-х годах, а фунгициды-ингибиторы стеролов были представлены в 1970-х и начале 1980-х годов.

Также в 1940-х и 1950-х годах ученые узнали больше о физиологии болезней растений. Они узнали, как патогены атакуют и колонизируют растения, и изучали антимикробные соединения, производимые в растениях.

В 1963 году Дж. Э. Вандерпланк опубликовал свою книгу об эпидемиях и лечении болезней растений. Его идеи позволили ученым математически описать факторы, способствующие развитию болезней растений.

В 1967 году Дои и его сотрудники в Японии наблюдали новый вид организмов (микоплазмы) у инфицированных растений; они передавались цикадками. В 1971 году Т. О. Динер открыл вириды, которые меньше вирусов и, следовательно, являются самыми маленькими из известных инфекционных агентов болезней растений. Помимо разработки новых пестицидов и описания недавно обнаруженных патогенов в 1960-х и 1970-х годах, несколько новых областей исследований начали вносить свой вклад в понимание болезней растений.

Сегодня ученые изучают биохимию соединений и ферментов, участвующих в развитии болезней растений. Другие ученые работают над эпидемиологией болезней растений. С помощью этих исследований они стремятся к более полному пониманию распространения патогенов и развития болезней в популяциях растений на больших географических территориях.

Все большее внимание уделяется биологической борьбе с болезнями растений. Кроме того, недавние достижения в области биотехнологии позволили патологам растений использовать новые источники устойчивости к болезням и использовать такие процессы, как трансформация растений, чтобы сократить время, необходимое для создания устойчивых к болезням сортов. На основе достижений в этих областях ученые смогут предложить более эффективные меры борьбы с болезнями растений.

Сегодня поток опубликованных исследований продолжает расти. Хранение, поиск и использование этой информации - одна из важнейших проблем науки. Новые открытия в области информатики, биотехнологии, генетики, физиологии и многих других наук - все они оказывают влияние на патологию растений.

Список литературы:

- 1) Ainsworth G. C. Introduction to the history of plant pathology. – Cambridge University Press, 1981.
- 2) De Bruyn G., Some "highlights" in the history of Phytopathology. A small display of works and books from the early beginning up till the 20th century// Library of the Centre for Phytopathology and Entomology – С.14
- 3) Fuchs W. H. History of physiological plant pathology //Physiological Plant Pathology. – Springer, Berlin, Heidelberg, 1976. – С. 1-26.
- 4) Lucas G. B., Campbell C. L., Lucas L. T. History of plant pathology //Introduction to Plant Diseases. – Springer, Boston, MA, 1992. – С. 15-19.
- 5) Nelson R. International plant pathology: past and future contributions to global food security //Phytopathology. – 2020. – Т. 110. – №. 2. – С. 245-253.
- 6) Orlob G. B. History of plant pathology in the middle ages //Annual review of Phytopathology. – 1971. – Т. 9. – №. 1. – С. 7-20.
- 7) PakAgriFarming [Электронный ресурс]: Introduction and History of Plant Pathology.// URL: <https://pakagrifarming.blogspot.com/2013/01/introduction-and-history-of-plant.html>
- 8) Timeline of plant pathology [Электронный ресурс] // URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_plant_pathology
- 9) What is Plant Pathology? [Электронный ресурс]: Canadian phytopathological society // URL: <https://phytopath.ca/education/what-is-plant-pathology/>