

Ж. САФИЯЗОВ, А. К. МИРАХМЕДОВ, Г. ШААБДУРАХМАНОВА

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ
VERTICILLIUM DAHLIAE

(Представлено академиком Г. М. Франком 26 III 1970)

Установлено, что клеточные элементы различных групп *Verticillium dahliae* — возбудителя вилта хлопчатника и других растений, различающихся по степени патогенности, характеризуются различным содержанием свободных аминокислот, токсических веществ, ферментов и др. (¹⁻⁵). Однако структурные и ультраструктурные элементы клетки, при различных стадиях развития гриба мало изучены. Почти полностью отсутствуют данные об отдельных функциональных структурах покоящихся и вегетативных форм клеток, что относится, в основном, к структуре ядерного аппарата. Между тем исследование ядерных структур *V. dahliae* может оказаться полезным для познания патогенеза, протекающего в клетках организма хозяина. Мы изучали структурные и ультраструктурные особенности ядерного аппарата на указанных стадиях развития методами люминесцентной и электронной микроскопии.

Использовали 2—6-часовые культуры гриба *V. dahliae* (II группа), выращенного на среде Чапека, содержащие покоящиеся и прорастающие споры. Для выявления ядерных компонентов клетки *V. dahliae* гриб прижизненно окрашивали в течение 2—3 час. при комнатной температуре водным раствором флюорохрома акридинового оранжевого (1 : 20 000) (⁶). Изучение проводилось при помощи люминесцентного микроскопа МЛ-2. Для электронномикроскопического исследования объект фиксировали 1% OsO₄ (⁷) или 1,2% KMnO₄ (⁸) с последующей дофиксацией забуференным 1% OsO₄ в течение 1 часа. Затем материал отмывался и обезвоживался в последовательно возрастающем по концентрации ряде спиртов (от 25% до 100%), после чего заключался в смесь бутил- и метилметакрилатов в соотношении 4 : 1. Ультратонкие срезы дополнительно контрастировались азотнокислым свинцом (⁹) и просматривались в электронном микроскопе УЭМВ-100-В при ускоряющем напряжении 75 кв.

Результаты исследований показывают, что споры *V. dahliae* имеют очень плотную трехслойную клеточную стенку, напоминающую бактериальную, которая в процессе прорастания становится менее плотной, что, по-видимому, связано с характерным для растущих клеток усилением интенсивности обмена веществ. В цитоплазме обнаруживаются многочисленные характерные по форме митохондрии с ясно выраженными внутренними кристами (матрикс — электроннооптически плотный). Ядро расположено в центральной части клетки с четко выделенной мембраной, носящей многочисленные поры, что показывает наличие его непосредственной связи с цитоплазмой рис. 1. При окрашивании ядерного аппарата *V. dahliae* акридиновым оранжевым обнаруживается ярко-зеленое свечение на тусклом фоне цитоплазмы (рис. 2). Данные люминесцентной и электронной микроскопии спор показывают, что ядра расположены симметрично в центре клетки и имеют овальную форму.

Размер ядра при переходе к стадии прорастания заметно увеличивается. При этом спора начинает набухать, далее клеточная стенка растворяется и дает выросты. В это время ядро окончательно делится и одна часть

его переходит из материнской клетки в дочернюю, после чего образуется перегородка (рис. 3).

В процессе деления ядра митохондрии находятся на очень близком к нему расстоянии, что, по-видимому, связано с затратой большого количества энергии, необходимой для деления и синтеза клеточных структур⁽¹⁰⁾. Клеточному делению сопутствует появление большого количества различных по размерам и форме органоидных структур, изучение природы которых является задачей дальнейшей работы.

Из изложенного следует, что ядерный аппарат гриба *V. dahliae* имеет сложную структуру, что говорит о его высокой организации, характерной для высших растений и животных.

Ядерная мембрана имеет поры, по-видимому, необходимые для нормального функционирования ядра. К аналогичному заключению пришли другие авторы при изучении ультраструктуры ядра различных клеток других организмов^(11, 12).

Отдел микробиологии и
Институт биохимии
Академии наук УзССР
Ташкент

Поступило
26 III 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. И. Бородин, В. И. Рунов, Докл. АН УзССР, № 5, 51 (1963). ² Г. И. Бородин, В. И. Рунов, В сборн. Биология и физиология микроорганизмов, Ташкент, 1967. ³ Т. С. Панфилова, С. С. Рамазанова, Узб. биол. журн., № 1, 15 (1962). ⁴ Ж. Сафийзов, А. И. Родимцов, С.-х. биол., № 1, 117 (1969). ⁵ Ж. Сафийзов, Докл. АН УзССР, № 11 (1969). ⁶ М. Н. Мейсель, Н. Б. Заварзина, Микробиология, 16, 394 (1947). ⁷ В. Caulfield, J. Biophys. and Biochem. Cytol., 3, 827 (1957). ⁸ J. H. Luft, J. Biophys. and Biochem. Cytol., 2, 799 (1956). ⁹ E. S. Reynolds, J. Cell. Biol., 17, 1, 208 (1963). ¹⁰ Д. Е. Грин, Структура и функция субклеточных частиц. V Международн. биохимич. конгресс, М., 1961. ¹¹ L. W. Bergman, J. Exp. Zool., 157, 49 (1964). ¹² Ю. С. Ченцов, Ультраструктура клеточного ядра, В кн. Структура и функции клеточного ядра, «Наука», 1967.

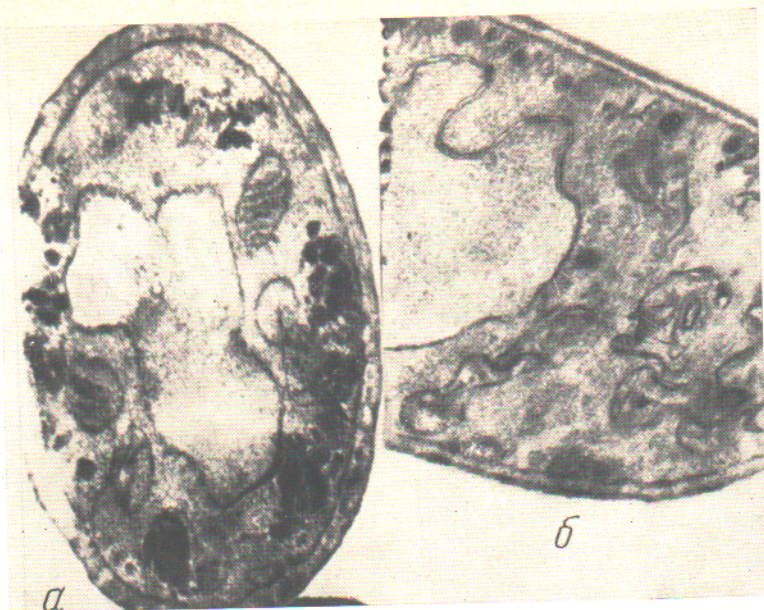


Рис. 1. Продольный срез покоящихся (а) и прорастающих (б) спор *V. dahliae*. 9000 ×

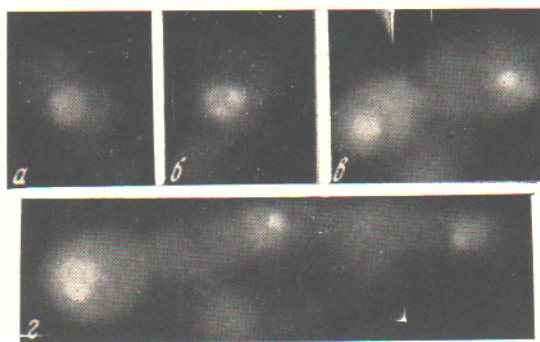


Рис. 2. Динамика прорастания спор *V. dahliae*. а — покоящиеся, б — прорастающие, в, г — разделившиеся на две (в) и на три клетки. Микроскоп МЛ-2. 90 × 7 × 1,5

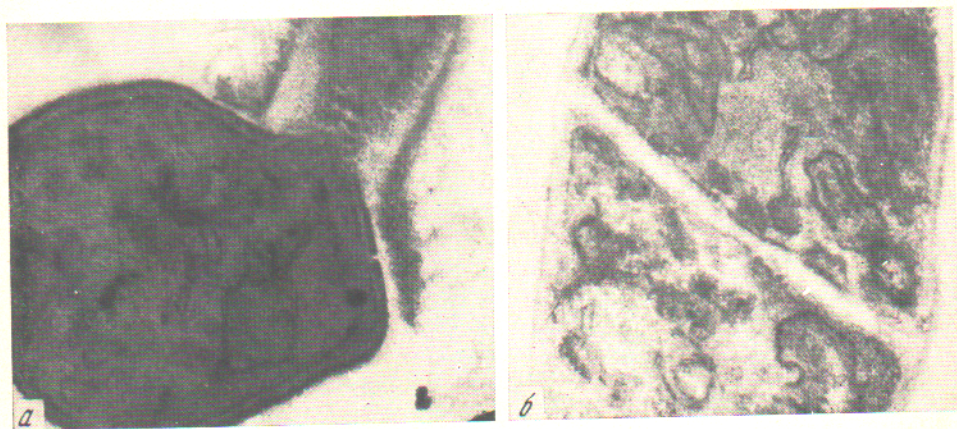


Рис. 3. Образование носика (а) и клеточных перегородок (б) при делении *V. dahliae*. 9000 ×

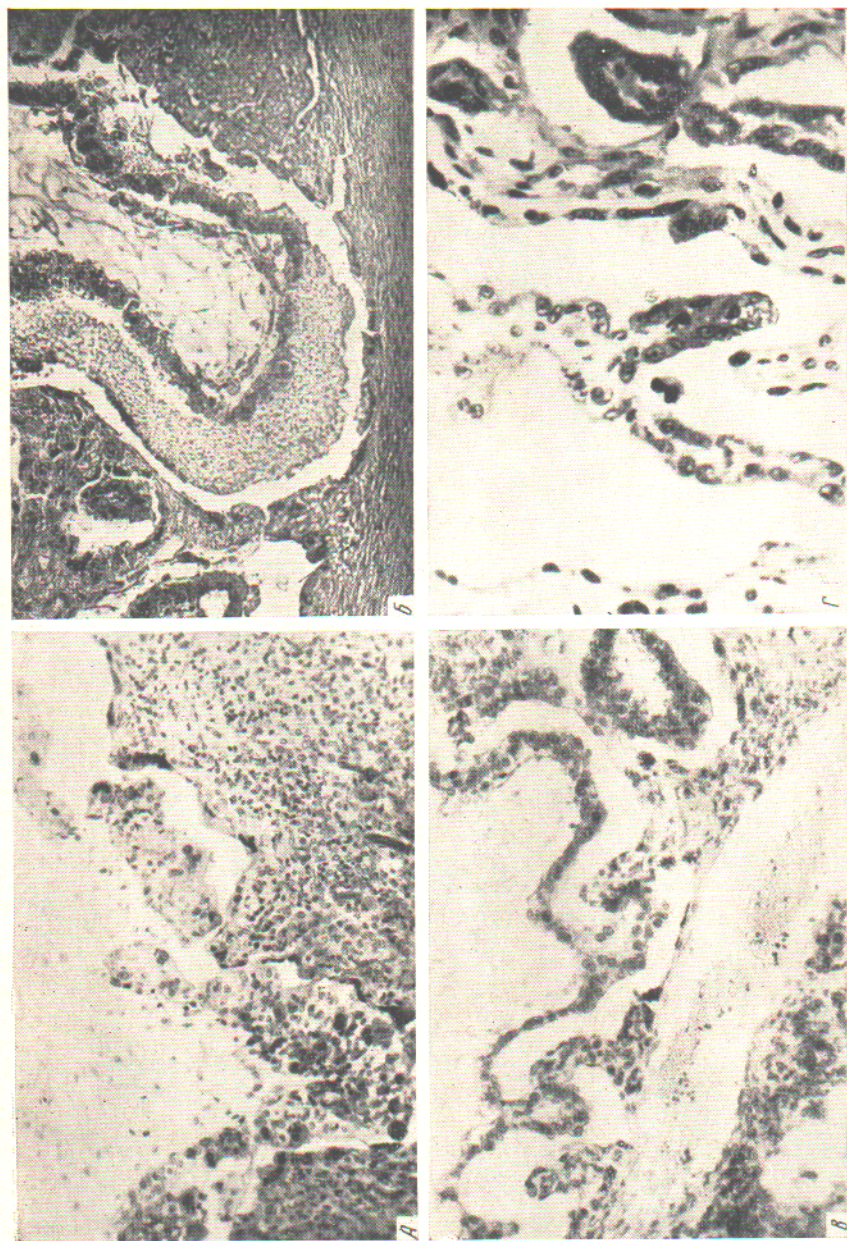


Рис. 1. А — внедрение первых ворсинок котиледона в компактный слой карункула, беременность 21 сутки; Б — ворсинка, омываемая материнской кровью, беременность 50 суток (а — дно плаценты); В — разрушение стенки материнского сосуда элементами трофобласта, беременность 60 суток; Г — истонченные ворсинки в просторных лакунах между тонкими прослойками материнской ткани, беременность 140 суток. А—В—280 X, Г—400 X