

ФИТОПАТОЛОГИЯ

П. В. САБУРОВА

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРУЮЩЕГОСЯ КОЛОСА
ПШЕНИЦЫ, ПОРАЖЕННОГО *USTILAGO TRITICI***

(Представлено академиком А. А. Рихтером 31 III 1940)

В задачу нашего исследования входило установить характер и степень изменений в сосущей силе, осмотическом давлении, содержании воды и концентрации водородных ионов формирующегося колоса пшеницы, пораженного *Ustilago tritici*. Знание этих изменений дало бы возможность правильнее воздействовать на пораженное растение в нужном направлении путем подбора соответствующих удобрений, водного режима и т. д.

Опытными объектами нам служили два сорта яровой пшеницы—Альбосар и Альбидум. Зерна обоих сортов были искусственно заражены (на 90—95%). В качестве контроля были взяты семена с естественным заражением (на 1—2%). Выращивание растений проходило в сосудах при 70% влажности почвы от полной влагоемкости в условиях вегетационного домика. Физиологические процессы, отмеченные выше, изучались по фазам развития растения, начиная с момента образования 1-го узла до наступления колошения.

Сосущая сила клеток определялась следующим образом: отпрепарированный формирующийся колос помещался в каплю раствора сахарозы, находящуюся в углублении предметного стекла. (Для работы применялись стекла *Ranvier*.) Затем производились наблюдения под микроскопом за изменением длины колоса с помощью окулярного микрометра, вдоль которого располагался колос. Помещая исследуемые объекты в ряд растворов убывающей концентрации (для каждой концентрации был взят новый колос), отыскивалась такая концентрация, при которой длина формирующегося колоса или совсем не изменялась или если изменялась, то незначительно. Эта концентрация считалась изотонической сосущей силе клеток колоса. Определения сосущей силы производились в фазе образования 1-го, 2-го, 3-го и 4-го узлов. На первых двух фазах развития растения в раствор сахарозы помещались цельные формирующиеся колосья, на последних—отдельные верхние колоски (табл. 1).

Величина сосущей силы зависит, помимо внешних условий, от концентрации осмотически действующих веществ, находящихся в клетках. При высокой концентрации она больше, при низкой—меньше. Следовательно, более низкая величина сосущей силы клеток больного колоса, имевшая место в нашей работе, может быть объяснена более низкой концентрацией осмотически действующих веществ, так как все прочие условия

Таблица 1

Сосущая сила клеток формирующегося колоса

Дата	Сорта Фаза развития	Альбосар			Альбидум		
		здор- вый	боль- ной	раз- ница	здор- вый	боль- ной	раз- ница
27/VII	1-й узел	5,57	5,57	0,00	4,91	4,91	0,00
2/VIII } 3/VIII }	2-й узел	5,45	5,45	0,00	7,25	7,25	0,00
7/VIII } 8/VIII }	3-й узел	8,18	6,28	1,90	7,35	5,51	1,84
11/VIII } 13/VIII }	4-й узел	9,29	4,93	4,36	9,78	4,89	1,89

влияющие на величину сосущей силы, были одинаковы для больных и здоровых растений.

Снижение концентрации осмотически действующих веществ, приводящее к уменьшению сосущей силы, является, в свою очередь, следствием влияния усиленного роста мицелия. Это разрастание связано с расходом большого количества необходимых питательных веществ, которые постоянно поступают в гриб из клеток хозяина, что приводит к обеднению клеток колоса. Весьма существенным является вопрос о природе веществ, поступающих в гриб и обеспечивающих его существование, а также вопрос о факторе, способствующем этому поступлению. Надо полагать, что фактором, обеспечивающим поступление веществ в клетки паразита из клеток хозяина, является различие в сосущей силе между паразитом и хозяином. Нам, к сожалению, не представлялось возможным определить, в силу некоторых затруднений, связанных с биологическими особенностями паразита, отдельно сосущую силу клеток формирующегося колоса и мицелия, распространяющегося в нем. Все же, на основании некоторых литературных данных [Bergdolt (1)], относящихся, правда, к другим формам паразитизма, можно считать, что клетки паразита имеют большую сосущую силу, чем клетки хозяина.

Остановимся теперь на оценке данных, относящихся к осмотическому давлению в формирующемся колосе. Осмотическое давление определялось плазмолитическим методом. В качестве плазмолитика была взята сахароза. Она слегка подкрашивалась для облегчения наблюдений за состоянием клеток. Данные представлены в табл. 2. Они выражены в атмосферах.

Таблица 2

Осмотическое давление в клетках формирующегося колоса

Дата	Сорта Фаза развития	Альбосар			Альбидум		
		здор- вый	боль- ной	раз- ница	здор- вый	боль- ной	раз- ница
7/VIII } 8/VIII }	3-й узел	10,06	8,79	1,27	9,76	8,53	1,23
11/VIII } 13/VIII }	4-й узел	11,32	7,55	3,77	10,98	7,32	3,66

Из таблицы видно, что осмотическое давление здоровых колосьев несколько выше, чем больных. Так, например, осмотическое давление в клетках здорового колоса в фазе образования 3-го листка равняется 10,06 атмосферы у сорта Альбосар и 9,76—у сорта Альбидум, а в клетках больного колоса—8,79 у сорта Альбосар и 8,53—у сорта Альбидум. В более поздней фазе развития растения разница в осмотическом давлении между больными и здоровыми колосьями по обоим сортам выступает резче.

Следует отметить, что мицелий, распространяющийся в формирующемся колосе, не плазмолизируется при тех концентрациях, при которых плазмолизируются клетки колоса. Наоборот, наблюдается обратное явление, некоторое разбухание мицелия, повидимому, вследствие поглощения воды из окружающего раствора, способствующее в некоторых случаях более быстрому распадению мицелия на хламидоспоры. На основании этого можно предполагать, что осмотическая концентрация мицелия выше концентрации клеток хозяина.

В литературе имеется не мало указаний относительно того, что паразит имеет более высокую концентрацию осмотически действующих веществ по сравнению с его хозяином. Можно указать на работы Harris и его сотрудников (², ³), Senn (⁴), Ransdorf (⁶), Thatcher (⁵) и др.

Определения содержания воды в формирующихся колосьях были проведены в фазе образования 3-го и 4-го узлов. Сырой и сухой вес колосьев определялся в весовых стаканчиках на аналитических весах. Высушивались колосья в термостате при температуре 100—105°. Содержание воды пересчитано на сухой вес. Таким образом, цифры в табл. 3 представляют содержание воды, выраженное в процентах от сухого вещества.

Таблица 3

Сорта	Альбосар			Альбидум		
	здоровый	больной	разница	здоровый	больной	разница
Фаза развития						
Начало образования 4-го узла и 4-й узел	595,15	480,68	114,47	526,42	428,81	97,61
Начало образования 5-го узла и 5-й узел	629,64	449,81	179,83	579,86	325,30	254,56

Содержание воды у больных колосьев по обоим сортам ниже, чем у здоровых. Эта разница более заметна при определении содержания воды в более поздней фазе развития растения. Снижение содержания воды у больных колосьев обусловлено уменьшением сосущей силы клеток вследствие сильного обеднения их содержимым, которое расходуется на рост грибки и образование хламидоспор.

Определения концентрации водородных ионов производились в большинстве случаев по методу Small, описанному Brauner (⁷); в некоторых случаях был применен электрометрический способ. Однако все определения, независимо от метода, не показали сколько-нибудь заметной разницы в рН между больными и здоровыми колосьями. Как те, так и другие имели рН около 5,55—6,00. рН мицелия не отличался от рН клеток колоса.

Поступило
3 IV 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ E. Bergdolt, Ber. Deutsch. Bot. Ges., 45, 293—301 (1927). ² A. Harris a. J. Lawrence, Amer. Journ. of Bot., 3, 438—455 (1916). ³ A. Harris a. G. Harrison, Ecology, 4, 687—700 (1930). ⁴ G. Senn, Verh. der Naturf. Gesell. in Basel, XXIV, 179 (1913). ⁵ F. Thatcher, Amer. Journ. of Bot., 26, 6, 449—458 (1939). ⁶ L. Ransdorf, Phytopath. ZS., 7, 31—42 (1934). ⁷ L. Brauner, Pflanzenphysiologisches Praktikum, I, Jena (1929).