

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВИДОВ BOTRYTIS НА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Л. Л. ОСИПЯН, А. Г. БАТИКЯН

Выявлен 21 вид *Botrytis* на овощах и фруктовых плодах в период их хранения. Род *Botrytis* на пищевых продуктах проявляет себя сугубо фитотрофным. Его развития на переработанных растительных продуктах, а также на продуктах животного происхождения не наблюдалось.

Отмечена высокая агрессивность видов *Botrytis* по отношению к другим грибам. Экспериментально выявлена токсигенность у 7 видов.

Ключевые слова: фитотрофные грибы, серая плесень, токсигенность грибов.

Грибы рода *Botrytis* широко распространены в почве на растительных остатках. Они являются также злостными патогенами вегетирующих растений, вызывающими распространенное заболевание, известное под названием серой гнили или серой плесени. По образу жизни эти грибы относятся к сапротрофам и факультативным паразитам. На пораженных частях субстрата они развивают серый конидиальный налет. Развитие гриба преимущественно в гаплоидной, бесполой стадии прочно закрепило положение его среди дейтеромицетов.

Род *Botrytis*, несмотря на сложность внутривидовой классификации, довольно хорошо известен как возбудитель серой гнили на сельскохозяйственных и декоративных растениях в период вегетации. Развитие его на овощах и фруктовых плодах в период их вынужденного или запланированного хранения слабо освещено в литературе. В процессе изучения микофлоры пищевых продуктов растительного и животного происхождения в свежем и переработанном виде мы обратили внимание на ряд интересных биологических проявлений, связанных с развитием представителей рода *Botrytis* на этих субстратах.

Развитие исследуемых нами грибов выявлено только на свежих фруктовых плодах и овощах в различные сроки хранения. Лишь в одном случае вид *B. argillaseae* обнаружен на переработанном растительном продукте—слабо засоленной моркови. На остальных переработанных растительных продуктах—джеммах, компотах, вареньях, соках, свощных блюдах и т. д., а также на пищевых продуктах животного происхождения представители рода *Botrytis* нами не отмечены.

На растительных пищевых продуктах выявлен 21 вид возбудителей серой гнили (табл. 1). На овощах идентифицировано 16 видов, наибо-

Таблица 1

Виды *Botrytis* на пищевых продуктах

Тип продукта	Виды <i>Botrytis</i>													количество видов								
	<i>B. allii</i>	<i>B. argillacea</i>	<i>B. ampelophila</i>	<i>B. anthophila</i>	<i>B. cinerea</i>	<i>B. citricola</i>	<i>B. diosphyti</i>	<i>B. douglassii</i>	<i>B. fusca</i>	<i>B. galanthina</i>	<i>B. intestans</i>	<i>B. lanca</i>	<i>B. multivida</i>		<i>B. nufans</i>	<i>B. pratensis</i>	<i>B. prasinia</i>	<i>B. racemosa</i>	<i>B. spicata</i>	<i>B. squamosa</i>	<i>B. tephroidea</i>	<i>B. tillii</i>
Овощи																						
Баклажан					+																	4
Кабачок					+																	1
Капуста																						1
Лук	+																					2
Морковь		+																				2
Огурец					+																	3
Перец					+																	2
Помидор					+																	2
Свекла										+												2
Тыква					+			+													+	3
Фасоль					+							+										2
Фруктовые плоды																						
Абрикос					+																	1
Айва					+																	1
Апельсин					+																	2
Виноград			+	+	+							+										4
Вишня					+																	1
Гранат					+																	1
Груша								+														3
Инжир										+												1
Клубника					+																	1
Лимон					+																	1
Малина					+																	1
Мандарины					+																	1
Персик					+										+							1
Смородина черная					+																	1
Хурма								+														1
Черешня			+		+																	2
Яблоко					+					+												2
Переработанные овощи																						
Морковь слабосоленая		+																				1
Количество хозяйств	1	2	2	1	23	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	1	1	1	

лее характерных для лука, баклажана, перца, тыквы, огурцов, свеклы; реже ими поражаются капуста и кабачки. Наибольшее количество видов выявлено на баклажане (4) и огурце (3). Грибы эти особенно вредоносны на луке, баклажане и перце. На ряде овощных и овоще-бахчевых культур, таких как картофель, бамя, дыня, арбуз, чеснок, эти грибы не выявлены.

На фруктовых плодах зарегистрировано 11 видов *Botrytis*. Они обычны на клубнике даже при самом кратковременном хранении ее, а иногда появляются и на корню. Часто развиваются на груше, черешне, реже—на персике, вишне, цитрусовых. Больше всего видов зарегистрировано на винограде (4), груше (3). Наибольший вред наносят возбудители серой гнили клубнике и винограду. Примечательно, что нами не наблюдались виды *Botrytis* на орехо-плодных и других исследованных нефруктовых пищевых плодах, например, маслинах и других.

Наиболее часто встречающимся и вредоносным видом является сравнительно широко специализированный вид *B. cinerea*.

Виды *Botrytis* на плодах и овощах нередко развиваются монополярно. При этом они захватывают субстрат полностью, вызывая образование быстро развивающейся гнили. Поверхность пораженных плодов и овощей покрывается мышино-серым бархатистым налетом. Такую картину можно наблюдать на баклажане, клубнике, огурце, черешне, перце. В большинстве же случаев ботритисы развиваются совместно с другими грибами. При этом они появляются на загнивающих плодах последними.

Среди грибных компонентов ассоциаций, развивающихся на свежих овощах и фруктовых плодах, наибольшая агрессивность проявляется видами рода *Botrytis*. Так, из 13 штаммов 10-ти видов этого рода—9 штаммов в 13 сочетаниях подавляли развитие других грибов в основном из рода *Penicillium*. Лишь в 4-х случаях развитие штаммов *Botrytis* угнеталось другими грибами. Причем, в двух случаях они угнетали виды своего же рода (на тыкве и фасоли). Случаи угнетения и вытеснения из ассоциации одного вида грибами другого вида из того же рода наблюдались нами и у видов рода *Alternaria*, о чем сообщалось Л. Л. Осипян*.

Результаты проверки *in vitro* взаимодействия некоторых штаммов *Botrytis* с другими видами, степень агрессивности которых была установлена нами на естественных субстратах и искусственных средах, отражены в табл. 2.

Взаимодействие в грибных ассоциациях мы классифицируем по следующим типам:

I—мицелии обоих грибов растут навстречу друг другу без зоны торможения. После соприкосновения мицелиев рост одного гриба замедляется, а другой продолжает расти с прежней интенсивностью и покрывает его; II—мицелии обоих грибов растут навстречу друг другу без зоны торможения до некоторого расстояния, после чего рост одного гриба прекращается, а другой гриб продолжает расти, покрывая колонию первого; III—мицелии обоих грибов растут навстречу друг другу, без зоны торможения. Потом на определенном расстоянии рост обоих гри-

* Осипян Л. Л., Микофлора Армянской ССР, т. III, «Гифальные грибы». Изд. ЕГУ, 1975.

Взаимодействие штаммов рода *Botrytis* в сближенном посеве с другими грибами в эксперименте

Испытуемые виды и штаммы грибов		Характер взаимодействия			Тип взаимодействия
		Виды <i>Botrytis</i>		образуется зона торможения	
<i>p. Botrytis</i>	Другие грибы	угнетен	угнетаются		
<i>B. cinerea</i> 169	<i>Aspergillus niger</i> 206Б		+		I
<i>B. cinerea</i> 169	<i>Alternaria cheiranthi</i> 180Б				I
<i>B. cinerea</i> 169	<i>Fusarium sambucinum</i> 209	+		+	IV
<i>B. cinerea</i> 169	<i>Mortierella isabellina v. atrogrisea</i> 109		+		II
<i>B. cinerea</i> 169	<i>Penicillium bifforme</i> 180	+	+		I
<i>B. cinerea</i> 169	<i>P. resticulosum</i> 206A		+		I
<i>B. cinerea</i> 169	<i>P. chrysogenum</i> 182	+			I
<i>B. infestans</i> 138A	<i>Alternaria cheiranthi</i> 138Б	+			I
	<i>Penicillium expansum</i> 138С	+			I
<i>B. lanca</i> 51A	<i>Aspergillus niger</i> 87A			+	I
<i>B. lanca</i> 51A	<i>Mortierella isabellina v. atrogrisea</i> 109			+	I
<i>B. lanca</i> 51A	<i>Penicillium chrysogenum</i> 182			+	IV
<i>B. ochracea</i> 99С	<i>Aspergillus niger</i> 93Б			+	I
<i>B. ochracea</i> 99С	<i>Alternaria cheiranthi</i> 180Б	+			I
<i>B. ochracea</i> 99С	<i>Penicillium bifforme</i> 180A	+			I
<i>B. ochracea</i> 99С	<i>P. resticulosum</i> 206A	+			I
<i>B. platensis</i> 69A	<i>Penicillium resticulosum</i> 69Б			+	I
<i>B. racemosa</i> 122A	<i>Alternaria tenuis</i> 122Б				I
<i>B. racemosa</i> 122A	<i>Penicillium camemberti</i> 122С			+	I
Итого:		9	7	3	

бов временно прекращается, после чего один гриб покрывает колонию другого; IV—мицелии обоих грибов растут навстречу друг другу, на некотором расстоянии друг от друга рост обоих грибов тормозится, а затем прекращается (взаимный антагонизм). Между колониями обоих грибов образуется свободная зона.

Взаимодействие испытанных нами штаммов протекало в основном по типу I, в единичных случаях по типам II и IV. Данные таблицы подтверждают, что характер взаимодействий испытываемых штаммов зависит от состава компонентов конкретных ассоциаций. Так, в ассоциации с *B. cinerea* *Penicillium resticulosum* оказывает подавляющее действие на первый вид, а в ассоциации с *B. ochracea* его развитие подавляется. Вид *P. chrysogenum* в ассоциации с *B. cinerea* подавляется, а в сочетании с *B. lanca* образует зону торможения роста. Примечательно, что совместного развития видов *Botrytis* и *Aspergillus* на пищевых продуктах растительного происхождения нами не отмечено. Оба рода

проявляют себя сильными антагонистами. Испытание взаимодействия их представителей *in vitro* показало, что разные штаммы *A. niger* происходят по агрессивности и антагонистическим свойствам испытанные штаммы видов *Botrytis* (*B. cinerea* 169; *B. lanosa* 51A, *B. ochracea* 99C).

У 7 штаммов (6 видов) *Botrytis* проверена токсигенность путем внутривентриального введения экстракта гриба мышам. Все штаммы оказались в различной степени токсигенными. Токсичность *B. argillacea* 81 и *B. gasemosa* 160A была проверена также методом скармливания. Кроме того, испытано влияние экстрактов штамма *B. argillacea* 81 на кровь белых мышей. Результаты всех испытаний подтвердили высокую степень токсичности *B. argillacea*.

Итак, грибы рода *Botrytis* на пищевых продуктах проявляют себя сугубо фитотрофными организмами, предпочитающими свежие, но некоторое время хранимые, не подвергнутые переработке субстраты. Для них характерна высокая биологическая активность, проявляющаяся в значительно выраженных антагонистических, агрессивных и токсигенных свойствах. В естественных грибных ассоциациях виды *Botrytis* не развиваются с грибами, превосходящими их по степени агрессивности, например, с видами *Aspergillus*.

Ереванский государственный университет,
кафедра ботаники

Поступило 24.III 1980 г.

ՄՆԵՂԱՄԹԵՐՔՆԵՐԻ ՎՐԱ ՀԱՆԿԻՊՈՂ BOTRYTIS ՑԵՂԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.

Լ. Լ. ՕՍԻՊՅԱՆ, Շ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

Պլանավորված կամ հարկադրաբար պահպանվող բանջարեղիներին ու մրգերին անջատվել են *Botrytis* ցեղին պատկանող սնկերի 21 տեսակներ:

Մենդամթերքների վրա զարգացող *Botrytis* ցեղի սնկերը իրենց դրսևորում են որպես սոսկ ֆիտոտրոֆ օրգանիզմներ, որոնք գերազանցում են թարմ, բայց որոշ ժամկետով պահպանվող, վերամշակման չենթարկված սուբստրատները: Այս ցեղի ներկայացուցիչներին բնորոշ է բարձր կենսաբանական ակտիվությունը, որն արտահայտվում է նրանց անտագոնիստական, ագրեսիվ և տոքսիգեն հատկություններում: Բնական սնկային ասոցիացիաներում *Botrytis* ցեղի տեսակները չեն զարգանում այնպիսի սնկերի հետ, որոնք գերազանցում են իրենց ագրեսիվության աստիճանով, ինչպես, օրինակ, *Aspergillus* ցեղի տեսակներն են:

ON THE PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF *BOTRYTIS* SPECIES ON FOOD-STUFF

L. L. OSIPIAN, A. G. BATIKIAN

Fungi of the genus *Botrytis* show themselves on food-stuff as purely phytotrophic organisms preferring fresh but long-term preservable and not processed substratum. The high biological activity expressed in antagonistic, aggressive and toxic ways is characteristic of these genus. In natural fungal associations *Botrytis* species do not develop with fungi surpassing them in aggressiveness e. g. with *Aspergillus* species.