

Выводы

1. Среди 517 изученных штаммов бактерий рода *Pseudomonas*, выделенных из природных источников, обнаружено большое количество резистентных и множественнорезистентных к антибиотикам штаммов.
2. Устойчивость к низким концентрациям хлорамфеникола и стрептомицина и высоким концентрациям пенициллина является характерным свойством большинства изученных псевдомонад.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lowbury E. J., Kidson A., Lily H. A. et al.—Lancet, v. II, 1961, p. 448.
2. Datta N., Hedges R. W., Shaw E. J. et al.—J. Bacteriol., 1971, v. 108, p. 1244.
3. Kawakami Y., Mikoshiba F., Nagasaki S. et al.—J. Antibiot, 1972, v. 25, p. 607.
4. Ingram L., Sykes R. B., Grinstead J. et al.—J. Gen. Microbiol., 1972, v. 72, p. 269.
5. Bryan L. E., Semaka S. D., van den Elzen H. M. et al.—Antimicrob. Agents Chemother., 1973, v. 3, p. 625.
6. Olsen R. H., Shipley P.—J. Bact., 1973, v. 113, 772.
7. Chandler P. M., Krishnapillai V.—Genet. Res. (Camb.), 1974, v. 23, p. 239.
8. Stanier R. Y., Palleroni N. J., Doudoroff M.—J. Gen. Microbiol., 1966, v. 43, p. 159.
9. Palleroni N. J., Doudoroff M.—Annu. Rev. Phytopathol., 1972, v. 10, p. 73.
10. Гриц Н. В.—Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1976, № 3, с. 38.

Поступила в редакцию
09.10.80.

Проблемная НИЛ экспериментальной биологии

УДК 581.1 : 577.175.19+633.15

Л. Ф. СМЕРНОВА, А. Н. ПАЛИЛОВА, М. Г. ЮДИНА

СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛИСТЯХ И МЕТЕЛКАХ СТЕРИЛЬНЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ И ИХ ФЕРТИЛЬНЫХ АНАЛОГОВ

Фенольные соединения являются высокоактивными веществами [1 и др]. Исследование содержания фенольных соединений необходимо для более полной характеристики внутреннего состояния форм растений с измененной цитоплазмой. Специфические фенольные соединения блокируют переаминирование отдельных аминокислот, в результате чего снижается синтез пролина [2]. При недостатке пролина нарушаются процессы микроспорогенеза, происходит дегенерация пыльцы, возникновение андростерильности. Поэтому данные по содержанию фенольных соединений в мужской генеративной сфере могут внести вклад в выяснение проблемы первичного биохимического дефекта и локализации мутаций, приводящих к возникновению цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС).

Изменение содержания фенольных соединений у стерильных форм отмечается в работе [2]: показано снижение общего содержания фенольных соединений, возрастание количества хинонов.

Различия в биохимическом составе и функциях обнаруживаются не только в генеративной сфере, но и в вегетативных органах. По-видимому, это справедливо и для фенольных соединений. Следует учесть, что вещества фенольной природы, вероятно, могут синтезироваться в пластидах молодых метелок, а также поступать в генеративную сферу из других органов, в значительной степени из хлоропластов листьев, где они образуются. Вследствие этого следует подвергать анализам как мужские цветки, так и листья.

Целью настоящего исследования явилось определение количества фенольных соединений в генеративной и вегетативной сферах стериль-

ных и фертильных линий кукурузы, различающихся цитоплазматическими факторами, а также восстановителей фертильности на стерильной и нормальной основах и их исходных линий, различающихся состоянием ядерных факторов, ответственных за фертильность. Использование указанных форм позволяет проследить влияние цитоплазматических и ядерных факторов на содержание фенольных соединений в метелках и листьях.

Материал и методика

Работа проведена на материале лаборатории нехромосомной наследственности Института генетики и цитологии АН БССР в 1975—1977 г. Исследовали следующие 12 линий: Вир 44, Вир 44 т, Вир 44 м, Вир 29, Вир 29 т, Вир 29 м, Вир 44 тв, Вир 44 вт, Вир 44 вл, Вир 29 мв, Вир 29 вл. Линии выращивали в мелкоделяночном полевом опыте. Анализы проводили в фазе цветения метелок. Фенольные соединения определяли в цветках среднего яруса метелки и в средней части оберточного листа, что обеспечивает сопоставимость данных у исследуемых линий. Среднюю пробу составляли из метелок или листьев 10 растений. Повторность четырех- или трехкратная. Определение содержания фенольных соединений проводили в этанольных экстрактах из свежего растительного материала колориметрическим методом с использованием реактива Фолина — Дениса [3]. Оптическую плотность окрашенного раствора измеряли на СФ-16 при длине волны 725 нм [4].

Результаты и их обсуждение

Сопоставление полученных данных по содержанию фенольных соединений в метелках и листьях стерильных линий и их фертильных аналогов приведено в табл. 1. В течение двух лет исследований у стерильных форм Вир 44т, Вир 29т, Вир 29м отмечена однозначная тенденция — снижение общего содержания фенольных соединений. У фертильных линий их количество составило 11—15 мг/г свежей массы и 41—48 мг/г абсолютно сухой массы метелок, у стерильных линий — соответственно 6—10 мг и 24—36 мг. Сумма фенольных соединений у стерильных линий в сравнении с фертильными аналогами была 44—85% в расчете на свежую массу и 50—82% — на абсолютно сухую массу.

Содержание фенольных соединений в листьях стерильных форм в течение двух лет исследований было более низким: 68—94% суммы фенольных соединений фертильных аналогов.

Следовательно, линии — аналоги кукурузы с одинаковым состоянием ядерных факторов, ответственных за фертильность, и различающиеся нормальной или «стерильной» цитоплазмами, характеризуются более низким у стерильных форм содержанием фенольных соединений в генеративной и вегетативной сферах.

Снижение количества фенольных соединений у стерильных форм может быть следствием влияния цитоплазматических факторов — присутствием так называемой «стерильной» цитоплазмы Т- или М-типов, ее неблагоприятным сочетанием с рецессивными r1-аллелями. Это может ингибировать накопление веществ фенольной природы у стерильных линий. Вероятно, Т- и М-типы цитоплазмы различаются также и по влиянию на накопление фенольных соединений: изменения у стерильных линий Т-типа более значительны, они отмечаются как в метелках, так и в листьях, тогда как в линиях М-типа стерильности изменения исследуемого показателя выражены в меньшей степени и отмечены в нашем исследовании только в метелках, влияния М-типа цитоплазмы на содержание фенольных соединений в листьях не обнаружено.

Роль ядерных Rf-аллелей в нормальной и стерильной цитоплазмах исследовали, используя два типа линий-восстановителей: на нормальной и стерильной цитоплазмах. В обоих случаях на фоне одного и того же типа цитоплазмы изучали влияние доминантного или рецессивного аллелей Rf-генов, ответственных за формирование пыльцы.

Содержание фенольных соединений в фертильных линиях кукурузы и их стерильных аналогах

Год	Линии	Цитоплазма	Ядерные факторы	В 1 г свежей массы		В 1 г. абсолютно сухой массы		$t_{\text{факт}}^{\text{ч}}$
				мг	% к фертильн. линии	мг	% к фертильн. линии	
Метелки								
1976	Вир 44	Н	$r_f r_f$	11,46	100,0	40,91	100,0	13,26
	Вир 44 т	Т	$r_{f_1} r_{f_2}$	6,29	54,9	23,60	57,7	
	Вир 29	Н	$r_f r_f$	14,63	100,0	47,77	100,0	
	Вир 29 т	Т	$r_{f_1} r_{f_2}$	6,48	44,3	30,66	64,2	
	Вир 29	Н	$r_f r_f$	14,63	100,3	47,77	100,0	
	Вир 29 м	М	r_{f_3}	6,33	43,3	23,83	49,9	
1977	Вир 29	Н	$r_f r_f$	11,26	100,0	45,23	100,0	7,47
	Вир 29 м	М	r_{f_3}	9,86	84,8	36,21	82,1	
Листья								
1975	Вир 44	Н	$r_f r_f$	3,54	100,0	16,78	100,0	4,51
	Вир 44 т	Т	$r_{f_1} r_{f_2}$	2,71	76,6	12,02	71,6	
	Вир 44	Н	$r_f r_f$	3,54	100,0	16,78	100,0	
	Вир 44 м	М	r_{f_3}	2,61	73,8	11,44	68,1	
1976	Вир 44	Н	$r_f r_f$	6,23	100,0	24,35	100,0	7,02
	Вир 44 т	Т	$r_{f_1} r_{f_2}$	4,83	77,5	22,90	94,1	

$t_{\text{табл}} = 2,78$ (при $P = 0,05$)

Содержание фенольных соединений в метелках и листьях восстановителей на стерильной основе в сравнении со стерильной линией представлено в табл. 2. У всех исследуемых линий-восстановителей (Вир 44тв, Вир 29тв, Вир 29мв) содержание фенольных соединений в метелках оказалось выше, чем у соответствующих стерильных форм. Количество фенольных соединений у восстановителей было в пределах 11—14 мг/г свежей массы и 46—51 мг/г абсолютно сухой массы метелок, что на 27—100% превышало содержание фенольных соединений в метелках стерильных линий.

Листья восстановителя в Т-типе стерильности (Вир 44тв, 1975) имели значительно больше фенольных соединений по сравнению со стерильной линией.

Таким образом, формы кукурузы, различающиеся доминантным или рецессивным состояниями ядерных Rf -генов на фоне стерильной цитоплазмы, характеризуются более высоким у восстановителей содержанием фенольных соединений в метелках. В листьях тенденция к увеличению отмечена не во всех случаях: в наших исследованиях — только у восстановителя в Т-типе цитоплазмы. Большее количество фенольных соединений у линий-восстановителей в сравнении со стерильными формами обусловлено, вероятно, влиянием доминантных ядерных факторов, ответственных за фертильность. Правомерность подобного предположения основана на том, что исследуемые линии являются изогенными, при одинаковом геноме они различаются только состоянием ядерного Rf -гена. Доминантные аллели ядерных факторов, ответственных за фертильность, производят репарацию нарушений, вызываемых у стерильных форм неблагоприятным сочетанием стерильной цитоплазмы с рецессивными r_f -аллелями, что, вероятно, может быть причиной более

Содержание фенольных соединений в восстановителях фертильности
в сравнении с закрепителями стерильности и стерильными линиями

Год	Линии	Цито-плаз-ма	Ядерные факторы	В 1 г свежей массы		В 1 г абсолютно сухой массы		$t_{\text{фактнч}}$
				мг	% к исходной линии	мг	% к исходной линии	
Восстановители на стерильной основе								
Метелки								
1976	Вир 44 т	Т	$rf\ rf$	6,29	100,0	23,60	100,0	10,80
	Вир 44 тв	Т	$Rf_1\ Rf_2$	12,29	195,3	45,63	193,3	
	Вир 29 т	Т	$rf\ rf$	6,48	100,0	30,66	100,0	6,84
	Вир 29 тв	Т	$Rf_1\ Rf_2$	11,37	175,6	50,56	164,9	
	Вир 29 м	М	rf_3	6,33	100,0	23,83	100,0	11,92
	Вир 29 мв	М	Rf_3	13,79	217,8	47,64	199,9	
1977	Вир 29 м	М	rf_3	9,86	100,0	36,21	100,0	
	Вир 29 мв	М	Rf_3	12,23	128,1	45,61	126,5	
Листья								
1975	Вир 44 т	Т	$rf\ rf$	2,71	100,0	12,01	100,0	6,97
	Вир 44 тв	Т	$Rf_1\ Rf_2$	4,84	178,9	17,57	146,2	
1976	Вир 29 м	М	rf_3	6,82	100,0	29,65	100,0	0,56
	Вир 29 мв	М	Rf_3	6,97	102,2	30,28	102,1	
1977	Вир 29 м	М	rf_3	9,86	100,0	44,95	100,0	
	Вир 29 мв	М	Rf_3	10,80	109,5	45,11	100,4	
Восстановители на нормальной основе								
Метелки								
1975	Вир 44	Н	$rf\ rf$	2,95	100,0	7,46	100,0	5,48
	Вир 44 вт	Н	$Rf_1\ Rf_2$	6,28	213,0	17,62	236,3	
	Вир 44	Н	$rf\ rf$	2,95	100,0	7,46	100,0	2,04
	Вир 44 вм	Н	Rf_3	3,05	103,5	9,33	125,0	
1976	Вир 44	Н	$rf\ rf$	11,46	100,0	40,91	100,0	0,92
	Вир 44 вт	Н	$Rf_1\ Rf_2$	11,74	102,4	42,75	104,2	
	Вир 29	Н	$rf\ rf$	14,63	100,0	47,77	100,0	0,45
	Вир 29 вм	Н	Rf_3	16,78	114,8	49,26	103,1	

$t_{\text{табл}} = 2,78$ (при $P = 0,05$)

высокого содержания фенольных соединений у восстановителей. Rf -гены, восстанавливающие фертильность пыльцы, по-видимому, входят в группу генов, контролирующей регуляцию обмена и накопления фенольных соединений.

Репарация нарушений в листьях в большей степени проявляется в Т-типе цитоплазмы. Вероятно, либо ядерный ген Rf_3 , ответственный за восстановление фертильности в М-типе цитоплазмы, не оказал репарирующего действия в отношении накопления фенольных соединений в листьях, либо ингибирование исследуемого показателя в листьях стерильных линий М-типа были незначительными.

Содержание фенольных соединений в метелках линий-восстановителей на нормальной основе в сравнении с фертильными линиями (табл. 2) показывает, что доминантные Rf -аллели в нормальной цитоплазме

благоприятствуют достоверному увеличению количества фенольных соединений в метелках только у восстановителя в Т-типе цитоплазмы Вир 44вт в условиях вегетации 1975 г. В остальных случаях содержание фенольных соединений у восстановителей на нормальной основе было на уровне закрепителей стерильности, содержащих рецессивные *rj*-аллели.

Исследование количества фенольных соединений в листьях восстановителей на нормальной основе показало, что статистически достоверного различия в сравнении с закрепителями стерильности не отмечено.

Следовательно, эффективность влияния *Rj*-гена на накопление фенольных соединений выражена в нормальной цитоплазме в меньшей степени, чем в стерильной. В нормальной цитоплазме и доминантные и рецессивные ядерные факторы, ответственные за фертильность, влияют на накопление веществ фенольной природы однотипно.

Таким образом, результаты исследования позволяют предполагать, что на содержание фенольных соединений в метелках и листьях оказывают влияние генотип линий, их цитоплазматические и ядерные факторы, погодные условия разных вегетационных периодов. У всех линий изменения суммарного содержания фенольных соединений проявляются более значительно в метелках, нежели в листьях. Влияние цитоплазматических и ядерных факторов на содержание фенольных соединений в исследуемых линиях, по-видимому, может быть обусловлено воздействием либо на биосинтез, либо на сбалансированность их образования и распада, либо на транспорт фенольных соединений в метелки, что подлежит исследованию.

В целом изменения в содержании фенольных соединений, наблюдаемые при ЦМС, вероятно, причастны к первичному биохимическому дефекту, который вызывается мутацией на уровне цитоплазмы и обуславливает дегенерацию пыльцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запрометов М. Н.—Ж. общей биологии, 1970, т. 31, № 2, с. 201.
2. Пашкаръ С. И., Земель Ф. И. и др.—В сб.: Фенольные соединения и их физиологические свойства. Алма-Ата, 1973, с. 85.
3. Swain T., Hills W. E.—J. Sci. Food Agric., 1959, v. 10, January, p. 63.
4. Запрометов М. Н. Биохимия катехинов.—М., 1964, с. 43.

Поступила в редакцию
04.12.79.

Кафедра физиологии растений, Лаборатория
нехромосомной наследственности Ин-та генетики
и цитологии АН БССР

УДК 282.282.11

А. С. ШУКАНОВ, А. И. СТЕФАНОВИЧ

ГРИБЫ РОДА *SPHAEROTHECA* LÉV. В БЕЛОРУССИИ

Грибы рода *Sphaerotheca* отмечались на территории Белоруссии и ранее. В 1913 г. из 6 выявленных видов мучнисторосяных грибов 2 оказались из рода *Sphaerotheca* [1]. В 20-х годах текущего столетия указано еще 2 вида грибов этого рода, паразитирующих на 9 новых видах питающих растений [2—4]. В более поздних публикациях [5—7] *Sphaerotheca* отмечается на 4 новых видах растений-хозяев. Затем сведения об этих патогенах имеются в работах послевоенного периода [8—11]. Всего отмечено для Белоруссии 5 видов рода *Sphaerotheca*, паразитирующих на 24 видах растений (в том числе и интродуцированных) из 11 семейств. К сожалению, в указанных работах не приводится характеристика этих грибов.

Наши многолетние исследования грибов рода *Sphaerotheca* в различных фитоценозах Минской, Брестской и Витебской областей позволили выявить 8 видов этого рода, паразитирующих на 44 видах растений-хозяев из 11 семейств.