

ДЕЙСТВИЕ САПОНИНА ИЗ *ZYGOPHYLLUM FABAGO* L. НА
НАЧАЛЬНЫЙ РОСТ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ И
МИТОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ

М. С. МУСАЕЛЯН

Изучали действие суммы сапонинов тритерпеновой природы из *Zygophyllum fabago* L. на воздушно-сухие семена сорта Безостая 1. Установлено угнетение начального роста и выявлены повреждения в ядерном аппарате.

Ключевые слова: *Zygophyllum fabago* L., сапонин, динамика роста, структурные повреждения.

Химическая структура сапонинов из многих видов растений, а также их действие на организм человека и животных представляет определенный интерес для исследователей, однако в литературе очень ограничены сведения об их биологической активности в отношении растений [4].

Ранее нами изучалось действие различных концентраций тритерпеновых сапонинов на процессы роста и митотическую активность клеток проростков пшеницы, выявлены изменения как в физиологических процессах, так и в ядерном аппарате [2]. В связи с этим мы задались целью изучить воздействие еще одного тритерпенового сапонина, из *Zygophyllum fabago* L., на динамику роста проростков пшеницы с учетом цитогенетической картины.

Материал и методика. Обработка воздушно-сухих семян водным раствором суммы сапонинов из *Z. fabago* L. различных концентраций (1, 0,5, 0,05%) проводилась в течение 24 ч, после чего семена промывались в проточной воде и проращивались в чашках Петри на смоченной дистиллированной водой фильтровальной бумаге при комнатной температуре. Затем в течение пятнадцати дней велись наблюдения за динамикой роста проростков.

Для определения количества аберраций и митотической активности проводилась фиксация колеоптилей в смеси Карнуа. Хромосомы окрашивались уксусно-кислым кармином, а структурные перестройки первого митоза анализировались анафазным методом.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что сумма тритерпенового сапонинов из *Z. fabago* L. оказывает ингибирующее действие на проростки пшеницы в начале прорастания, однако заметных изменений в отношении всхожести семян не наблюдается.

Анализ экспериментального материала подтверждает наши данные относительно действия тритерпенового сапонина на растительные клетки из других видов растений [1, 2].

Изучение динамики роста при обработке различными концентрациями раствора сапонина позволяет заключить, что степень ингибирующего действия зависит от концентрации раствора (табл. 1).

Таблица 1

Рост проростков пшеницы сорта Безостая 1 при 24-часовой обработке семян растворами сапонинов разной концентрации

Варианты опыта	День промеров	Средняя длина, см			Среднее количество корешков на одно растение
		ростка	колеоптиля	корешка	
Контроль	7-й	9,24±0,20	4,17±0,04	6,93±0,22	3,80±0,06
	10-й	14,11±0,27	4,16±0,04	7,11±0,21	4,17±0,04
	15-й	16,82±0,36	4,15±0,06	7,58±0,19	4,46±0,05
1%-ный раствор	7-й	6,25±0,23	3,48±0,14	4,11±0,35	3,37±0,03
	10-й	12,84±0,42	3,42±0,07	5,28±0,30	4,90±0,06
	15-й	15,72±0,47	3,69±0,07	6,51±0,41	4,96±0,08
0,5%-ный раствор	7-й	7,48±0,24	3,76±0,07	6,29±0,17	3,83±0,05
	10-й	14,82±0,36	3,71±0,06	8,16±0,25	4,21±0,04
	15-й	16,11±0,69	3,52±0,11	10,38±0,19	4,56±0,06
0,05%-ный раствор	7-й	8,01±0,26	3,61±0,06	6,64±0,25	4,07±0,04
	10-й	13,57±0,30	3,55±0,04	8,44±0,25	4,13±0,06
	15-й	15,88±0,32	3,54±0,06	9,00±0,33	4,21±0,04

Из приведенных данных видно, что при обработке семян 1%-ным раствором сапонина наблюдается подавление роста примерно на 33, а в случае с 0,05%-ным—на 14%, эти различия особенно выражены на начальных этапах прорастания. Однако прирост проростков с 7-го по 10-й день превышает контроль в случае обработки 1%-ным раствором на 1,72, 0,5%—на 2,47, а 0,05%—на 0,69 см. С 7-го по 15-й день этот показатель почти выравнивается: по сравнению с контрольным вариантом он больше на 1,89 см при воздействии 1%-ным раствором сапонина, на 1,05 см при обработке 0,5%-ным и на 1,29 см—при 0,05%-ной концентрации.

Необходимо отметить, что различия между вариантами почти не выходят за пределы точности.

Таким образом, временное ингибирование начального роста проростков в последующем выравнивается за счет стимуляции дальнейшего роста, и к 15-му дню длина ростка почти сходна с контролем.

Аналогичные данные получены и в отношении прироста корней. При обработке семян 1%-ным раствором сапонина вначале происходит угнетение роста корней на 17%, а затем идет восстановление. При более низких концентрациях незаметное ингибирование переходит в стимуляцию. Можно отметить, что при воздействии 1%-ным раствором сапонина ингибирование роста корней к 10-му дню переходит в стимуляцию по сравнению с контролем, их прирост составляет 1,17 см, а при

концентрациях 0,5 и 0,05%—1,87 и 1,80 см соответственно. К 15-му дню восстановления идет за счет стимуляции длины корней, которая превышает контроль на 2,80 см при обработке 0,5%-ным раствором и на 1,42 см—при 0,05%-ной; однако в варианте с 1%-ным раствором сапонины рост корней еще подавлен и наблюдается отставание по сравнению с контролем. Количество корешков на одно растение с восстановлением увеличивается. Отметим также, что наблюдается отставание в росте coleoptилей.

Для определения цитогенетических изменений под действием сапонины нами учитывалась частота встречаемости отдельных фаз митоза (табл. 2).

Таблица 2
Частота встречаемости отдельных фаз митоза в делящихся клетках проростков пшеницы, % от суммы делящихся

Вариант опыта	Фазы митоза				Митотическая активность
	профаза	метафаза	анафаза	телофаза	
Контроль	33,10±1,30	34,08±1,50	21,41±1,18	11,41±1,16	14,20
1%-ный раствор	35,31±1,24	34,78±1,38	18,26±0,82	11,65±0,42	11,50
0,5%-ный раствор	33,17±1,75	34,18±1,48	21,03±1,06	11,62±0,61	11,70
0,05%-ный раствор	42,10±1,38	36,43±1,18	13,06±0,43	8,41±0,53	11,64

Результаты опытов показывают, что сапонины действуют на митоз клеток конуса нарастания.

Известно, что митотический индекс повышается за счет увеличения продолжительности блокирования отдельных фаз митоза. Поэтому не всегда повышение митотического индекса может свидетельствовать о повышенной митотической активности [3]. Для выяснения вопроса о блокировании фаз митоза в проростках вследствие воздействия сапонинов на семена в наших исследованиях был проведен дифференциальный учет отдельных фаз (табл. 2). Выявлено, что отношение отдельных фаз митоза к общему количеству делящихся клеток по вариантам существенно не изменяется. Некоторое варьирование соотношения отдельных фаз по вариантам опыта не выходит за пределы точности. Возможно, изменение митотической активности происходит за счет изменения продолжительности интерфазных стадий клеток.

Одновременно изучались и структурные изменения клеток. Выявлено преобладание одиночных фрагментов, хроматидных транслокаций, парных фрагментов, а также единичных хромосомных транслокаций. Наличие в спектре хромосомных, хроматидных нарушений, а также хромосомных транслокаций свидетельствует о чувствительности клеток к сапонины.

Полученные результаты дают основание считать, что частота хромосомных нарушений зависит от концентрации раствора, с увеличением которой число повреждений и процент поврежденных клеток уве-

личиваются (табл. 3). Необходимо отметить, что в контрольном варианте нарушения хромосом не обнаружены, поэтому все виды цито-

Таблица 3
Выход клеток с хромосомными aberrациями в конусе нарастания пшеницы сорта Безостая 1 после воздействия сапонинном

Вариант	Количество просмотренных анафаз	Чистые		С хромосомными aberrациями	
		количество	%	количество	%
Контроль	500	500±0.00	100,0	—	—
1%-ный раствор	500	456±3.70	91,2	44±3,7	8,8
0,5%-ный раствор	500	468±3,30	93,6	32±3,3	6,4
0,05%-ный раствор	500	486±2,70	97,2	14±2,7	2,8

генетических изменений, выявленные нами, следует считать следствием действия суммы сапонина (табл. 4).

Таблица 4
Спектр перестроек хромосом в клетках меристематической ткани конуса нарастания пшеницы после воздействия сапонинном

Вариант опыта	Всего просмотрено	Типы перестроек *							Общее число поврежденных	Число повреждений на клетку	
		фрагменты		одиночные	парные		мосты				
		одиночные	парные	C	C-C=	X		X-X=			
		—	=								
Контроль	500	—	—								
1%-ный раствор	500	26	6	23	3	—	2	—	—	60	1,36
0,5%-ный раствор	500	15	7	16	1	2	2	—	—	43	1,34
0,05%-ный раствор	500	10	2	6	2	—	1	—	—	21	1,50

Обобщая полученные результаты, можно прийти к выводу, что 24-часовая обработка сапонинами воздушно-сухих семян действует на раннем этапе, заметно ингибируя рост молодых растущих клеток проростков пшеницы, которые, очевидно, более чувствительны к сумме сапонина из *Z. fabago*. Дальнейшее последствие ослабевает, и наблюдается тенденция к восстановлению роста растений, вероятно, за счет усиления его метаболизма. Одновременно выяснено, что под действием сапонина подавляется митотическая активность клеток проростков и повреждается их ядерный аппарат.

ZYGOPHYLLUM FABAGO L.-ից ԱՆՋԱՏՎԱԾ ՍԱՊՈՆԻՆՆԵՐԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԵՐՄՆԱԾԻՎԵՐԻ ՍԿՋԲՆԱԿԱՆ ԱՃԻ ԵՎ ԲՋՋԻ
ՄԻՏՈՏԻԿ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Մ. Ս. ՄՈՒՍԱԵԼՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է բույսից անչատված եռատերպենային սապոնինների գումարի ազդեցությունը ցորենի Բեզոստայա 1 սորտի օդաչոր սերմերի վրա: Ապացուցվել է, որ սապոնինների ազդեցության տակ սերմնածիլերի սկզբնական աճը արգելակվում է, ինչպես նաև նկատվում են կորիզային ապարատի վնասվածքներ:

THE SAPONIN EXTRACTE EFFECT OF *ZYGOPHYLLUM FABAGO L.*
SPECIES ON THE INITIAL GROWTH OF THE SPROUT AND
MITOTIC ACTIVITY

M. S. MUSAE LIAN

The saponin extract effect of *Zygophyllum fabago L.* wheat seed of Bezostaya 1 sort has been studied. It has been established that under the effect of saponin the inhibition of initial growth and damages in nuclear apparatus are observed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Маркосян Л. С., Налбандян А. Д., Григорян Н. Л., Багдасарян И. Б., Мурадян А. А., Мусаелян М. С. Биолог. ж. Армении, 28, 9, 66—69, 1975.
2. Мусаелян М. С., Григорян Н. Л. Биолог. ж. Армении, 30, 1, 48—55, 1977.
3. Щербаков В. К. Радиобиология, Информ. бюлл., 7, 42—52, 1965.
4. Tschesch R., Wulfi G. Chemie und Biologie der Saponine Fortschr Chem org. Natural, 30, 461—606, Wien—Now York, 1973.