

З. М. АНАНОВА

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИНДУЦИРОВАННЫХ ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ ХЛОРОФИЛЬНЫХ МУТАЦИЙ ЯЧМЕНЯ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Значительную часть общего количества регистрируемых у высших растений мутаций, вызванных химическим и физическим воздействием, составляют хлорофильные мутации. Часто они являются следствием нарушения синтеза хлорофилла, что связано с изменениями разных генов. Фенотипически хлорофильные мутации сводятся к изменению зеленой окраски растений через просветление до совершенно белой. Обычно большинство хлорофильных мутантов погибает или имеет очень пониженную жизнеспособность. Несмотря на это, они представляют большой интерес для генетических исследований, являясь распространенным приемом для оценки эффективности и специфичности действия разных мутагенов, а также относительной мутабельности отдельных сортов. В литературе имеются также данные, согласно которым некоторые хлорофильные мутанты у культурных растений могут представить интерес и с селекционной точки зрения [1, 4].

Настоящая работа посвящена выяснению внешних условий на частоту и спектр хлорофильных мутаций у ячменя, индуцированных химическими мутагенами. Классификация мутантов производилась по схеме, предложенной Густафссоном [6]. Исследования проводились на двух сортах ярового двурядного ячменя Нутанс 115 и Медикум 2, выведенных методом индивидуального отбора на Лениканской селекционной станции и отличающихся друг от друга своими морфо-биологическими признаками.

Сухие семена указанных сортов обрабатывались в течение 24 час. водными растворами испытуемых мутагенов в следующих концентрациях (%): этиленмин—0,05; 0,02; 0,001, диэтилсульфат—0,3; 0,2; 0,01, затем они промывались и подготавливались к посеву; посев производился в полевых и тепличных условиях. Частота и спектр хлорофильных мутаций определялись на всходах M_2 по количеству мутантов от общего числа всходов в каждом варианте, в период, когда второй лист достигал 3—4 см длины.

Анализ данных выявил четко выраженную специфичность действия взятых мутагенов и различия в реакции подопытных сортов на эти воздействия.

При сравнении изучаемого материала выяснилось, что различные условия выращивания оказывают своеобразное влияние на частоту и спектр хлорофильных мутаций. У сорта Нутанс 115 в полевых условиях под воздействием этиленмина при концентрациях 0,05 и 0,001% (табл. 1) выявляются отдельные типы мутаций, в теплице при этих же концентрациях проявляются все типы известных хлорофильных мутаций.

Примерно такая же картина наблюдается у сорта Медикум 2: в полевых условиях (табл. 1) при концентрации 0,001% обнаружено всего 2 типа хлорофильных мутаций, а в тепличных—8.

Таблица 1

Частота и спектр хлорофильных мутаций у ячменя под действием этиленимина

Сорт	Мутаген и концентрация, %	Число высеянных семян	Количество проростков	Хлорофильные мутации по типам										Количество типов	Количество мутантов	% мутаций	
				albina	xantha	viridis	alboxantha	xanthaalba	alboviridis	viridisalbina	xanthaviridis	tigrina	striata				maculata
				П о л е в ы е у с л о в и я													
Нутанс 115	контроль ЭИ	5000	1496	2										1	2	0,13	
	0,05	3500	1498	6	2	2					2			4	12	0,82	
	0,02	3000	1302	4	1	2					2		1	6	11	0,84	
	0,001	4000	1560	2		3								2	5	0,32	
	Медикум 2	контроль ЭИ	5000	1414	1										1	1	0,07
Медикум 2	0,05	4000	1277	9	6	3							2	4	20	1,56	
	0,02	2875	907	5										1	5	0,55	
	0,001	4000	1489	1					3					2	4	0,24	
	Т е п л и ч н ы е у с л о в и я																
Нутанс 115	контроль ЭИ	2500	1600	2										1	2	0,12	
	0,05	1250	680	14	4	10	1	2	1	2	2	3	2	11	43	6,32	
	0,02	2500	1590	9	6	8			6		4	1		8	35	2,20	
	0,001	3000	2135	7	2	13	1	1	4	4	4	1	2	11	41	1,92	
Медикум 2	контроль ЭИ	2500	1680														
	0,05	840	520	15	2	7		2		5		2	2	7	35	6,73	
	0,02	2650	1814	10	1	10						3		4	24	1,32	
	0,001	3200	2385	6	4	5	1	4		1	3	6		8	30	1,26	

В отношении эффекта 0,02% концентрации этиленимина следует отметить, что количество индуцированных мутаций в полевых условиях у обоих подопытных сортов несколько ниже, чем при концентрации 0,05%, но выше, чем при 0,001%. Спектр мутаций при 0,02% концентрации у обоих сортов в тепличных условиях уступает спектрам, вызванным этим же мутагеном при 0,05 и 0,001% концентрациях (табл. 1).

Однако и при данной концентрации спектр мутаций, полученный в тепличных условиях, несколько шире выявленного в полевых условиях, в частности у сорта Медикум 2, давшего всего один тип—albina (табл. 1).

Сравнение частоты и спектров хлорофильных мутаций подопытных сортов показало, что большим разнообразием хлорофильных мутаций отличается сорт Нутанс 115, что особенно видно на данных, полученных в тепличных условиях.

Таким образом, можно сказать, что подопытные сорта проявляют различную мутабельность в отношении одних и тех же мутагенов.

Одновременно выяснилось, что между частотой и спектром возникающих

хлорофильных мутаций существует определенная зависимость—чем больше выход мутантов, тем шире спектр мутаций, и наоборот—увеличение частоты и спектра мутаций зависит от повышения концентрации мутагенов.

Сравнительное изучение данных, полученных в полевых и тепличных условиях, показало также различия в эффекте, вызываемом разными мутагенами — этиленимином и диэтилсульфатом,—выраженном как в количественных показателях, так и в спектре мутаций.

Этиленимин в разных концентрациях у сорта Нутанс 115 в полевых условиях вызывает 0,64% мутаций, в тепличных—2,70%; а у сорта Медикум 2—соответственно 0,78; 1,88% (табл. 1).

Диэтилсульфат у тех же сортов вызвал иную картину действия: так, например, у сорта Нутанс 115 выход мутаций в полевых условиях равен 0,29%, в тепличных—0,24%, а у сорта Медикум 2—соответственно 0,56, 0,44% (табл. 2).

Таблица 2

Частота и спектр хлорофильных мутаций у ячменя под действием диэтилсульфата

Сорт	Мутаген и концентрация, %	Число высеянных семян	Число проростков	Хлорофильные мутации по типам								Количество типов	Количество мутантов	% мутаций			
				albina	xantha	viridis	alboxantha	xanthaalba	alboviridis	viridisalbina	xanthaviridis				tigrina	striata	maculata
П о л е в ы е у с л о в и я																	
Нутанс 115	контроль ДЭС	5000	1496	2									1	2	0,13		
	0,3	3000	1742	5	3			1					4	10	0,58		
	0,2	4000	1475	2	4								2	6	0,40		
	0,01	4000	1564	1	1								2	2	0,12		
Медикум 2	контроль ДЭС	5000	1414	1									1	1	0,07		
	0,3	2050	864	4	2							1	4	8	0,92		
	0,2	4000	998	2	2							2	3	6	0,60		
	0,01	3000	1129	1								2	2	3	0,26		
Т е п л и ч н ы е у с л о в и я																	
Нутанс 115	контроль ДЭС	2500	1600	2									1	2	0,2		
	0,3	3000	1780	1	2	4							4	8	0,44		
	0,2	3000	2125	4									1	4	0,18		
	0,01	2500	1605	1									1	1	0,06		
Медикум 2	контроль ДЭС	2500	1680														
	0,3	3000	1880	2				5				1	1	4	9	0,47	
	0,2	3000	2100	3		2		1				2	4	8	0,38		
	0,01	2500	1630	2		1		1	1			2	5	7	0,43		

Как в полевых, так и в тепличных условиях при воздействии диэтилсульфатом отмечены только отдельные типы мутаций. Особенно наглядно это у сорта Нутанс 115 при концентрациях 0,2 и 0,01% в тепличных условиях—отмечен только один тип мутаций, albina. У сорта Медикум 2 при тех же концентрациях степень мутаций несколько выше (табл. 2).

Анализ спектров полученных мутаций при воздействии мутагенами (ЭИ,

ДЭС) выявил, что более широкий спектр их получается от воздействия этиленмина, в частности при концентрациях 0,05 и 0,001%. При сравнении данных разных вариантов опыта в различных условиях произрастания выяснилось, что с увеличением концентрации мутагенов повышается частота мутаций.

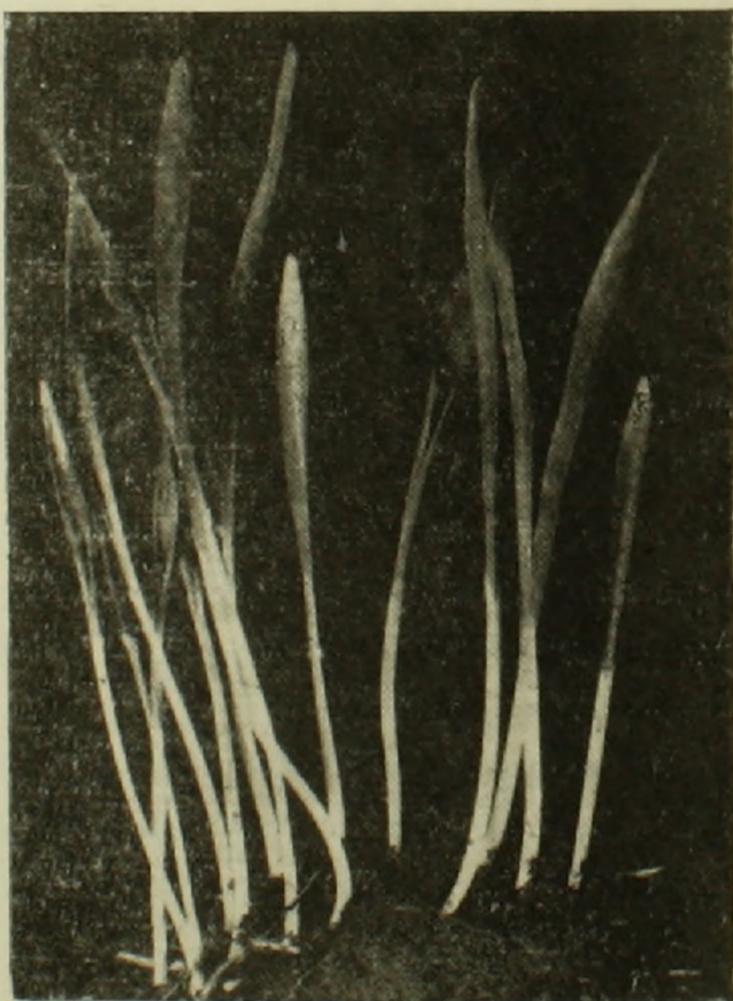
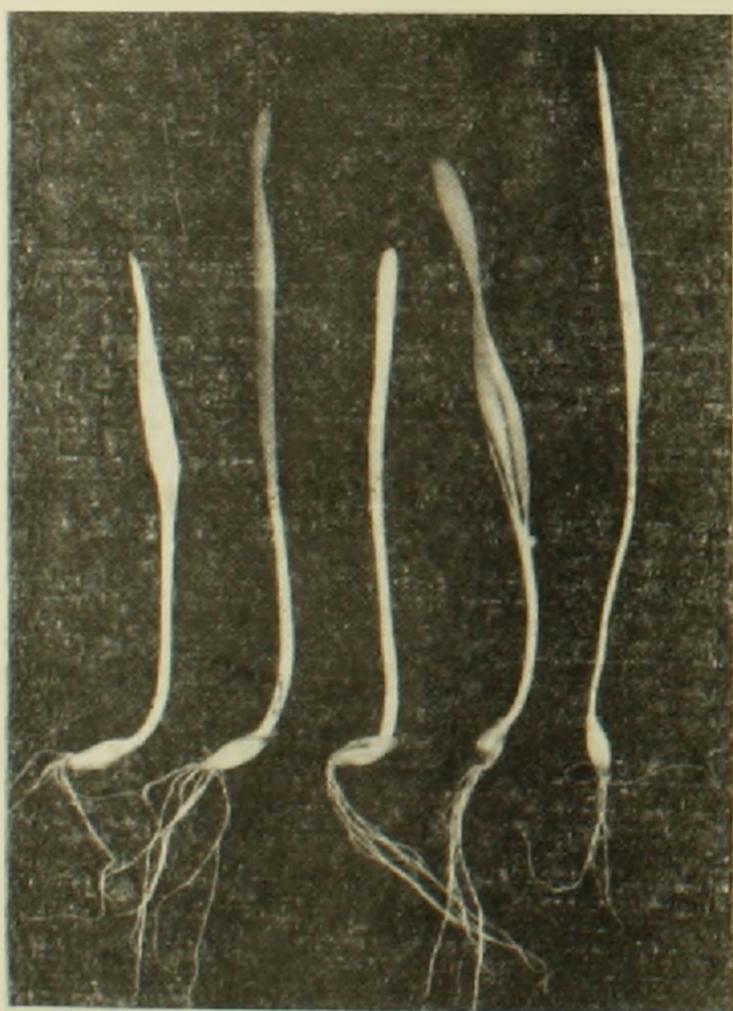
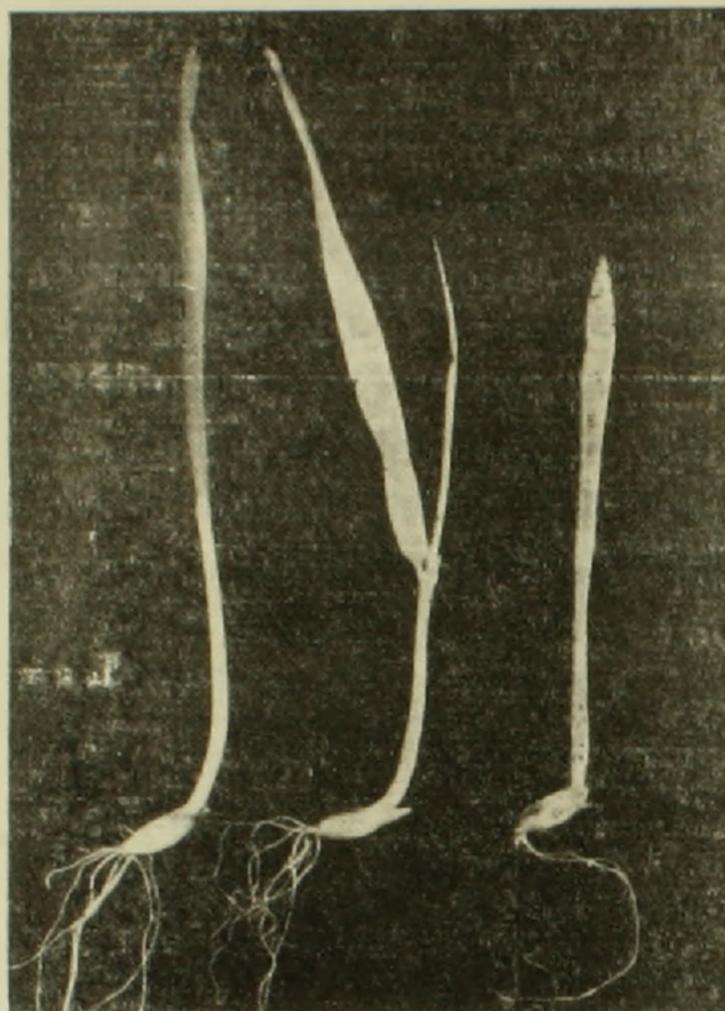
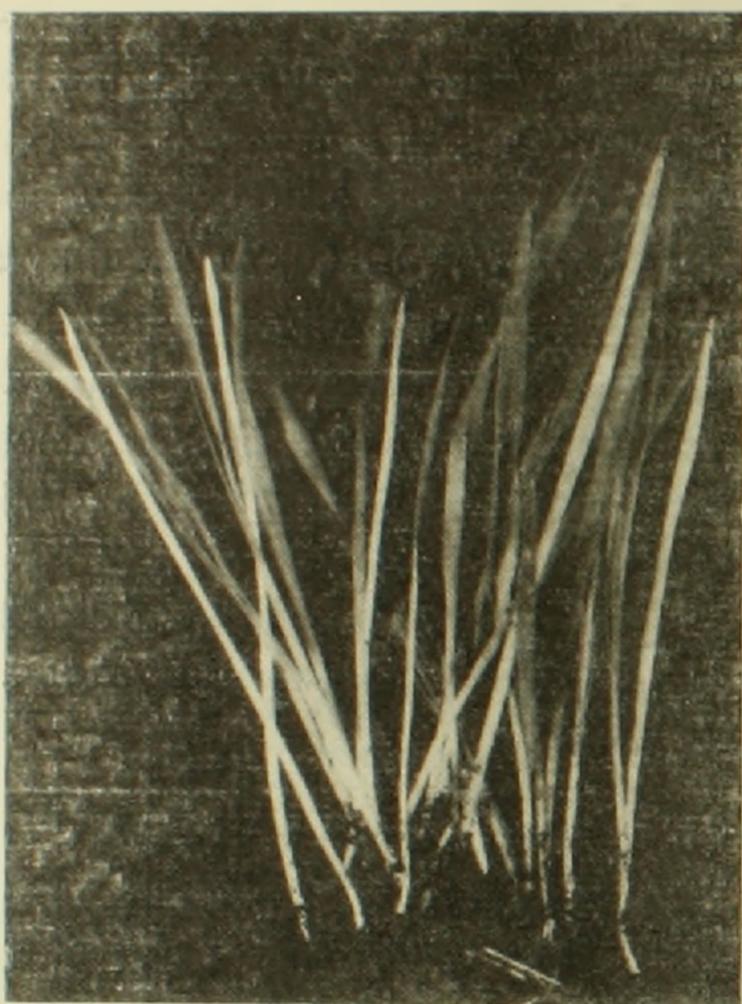


Рис. 1. Типы хлорофильных мутаций, индуцированных этиленимином и диэтилсульфатом. 1. Albina. 2. Albina и Viridis. 3. Xantha. 4. Alboviridis.

Численное сопоставление различных типов хлорофильных мутаций, полученных нами у ячменя под воздействием химических мутагенов, а так-

же данные литературы [2, 3, 5] показывают, что преобладающим типом мутагенов являются альбиносы (albina), светло-зеленые (viridis), желтые (xantha), вдоль-полосатые (striata), бело-зеленые (alboviridis) рис. 1; остальные типы появляются реже. Несмотря на различную степень проявления, типы хлорофильных мутаций в полевых и тепличных условиях по своим морфо-биологическим особенностям одинаковы.

На основании проведенных исследований можно прийти к следующим выводам:

Из использованных мутагенов большей мутагенной активностью обладает этиленмин. С повышением концентрации мутагенов у обоих подопытных сортов повышается выход мутаций. Подопытные сорта обладают различной мутабельностью, наиболее мутабельным является сорт Нутанс 115. Условия выращивания подопытных растений оказывают значительное влияние на частоту и спектр мутаций. При тепличных условиях выращивания наблюдается большой выход мутаций, и спектр их оказывается значительно шире.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 5.VIII 1971 г.

Ձ. Մ. ԱՆԱՆՈՎԱ

ԻՆՒՈՒԿՑՎԱԾ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐՈՎ ՔԼՈՐՈՖԻԼԱՅԻՆ ՄՈՒՏԱՅԻԱՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱՐՈՒ ԾԼՑՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածը նվիրված է գարու Նուտանս—115 և Մեդիկում—2 սորտերի մոտ քլորոֆիլային մուտացիաների հաճախականության և սպեկտրի վրա արտաքին (դաշտային և ջերմոցային) պայմանների ազդեցության պարզաբանմանը: Օգտագործվել են էթիլենմինի 0,05, 0,02, 0,001 և դիէթիլսուլֆատի 0,3, 0,2, 0,001 խտության լուծույթները:

Նյութի համեմատական ուսումնասիրությունը բացահայտել է օգտագործված մուտագենների յուրահատուկ ազդեցությունը և այդ ազդեցության նկատմամբ փորձարկված սորտերի ցուցաբերած որոշակի ռեակցիան:

Սլման տարբեր պայմաններում ստացված տվյալների համեմատական ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ օգտագործված մուտագեններից ավելի մեծ մուտագեն ակտիվությամբ օժտված է էթիլենմինը: Մուտագենի խտության բարձրացումից և Նուտանս—115 և Մեդիկում—2 սորտերի մոտ մեծանում է մուտացիաների ելքը: Փորձարկված սորտերից ավելի մեծ մուտաբիւթյուն ունի Նուտանս—115 սորտը: Աճման պայմանները զգալի ազդեցություն են թողնում մուտացիաների հաճախականության և սպեկտրի վրա, այն ավելի բարձր է ջերմոցում աճեցված բույսերի մոտ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андрощук А. Ф., Мареха Л. Н. Цитология и генетика, II, 1, 1968.
2. Анциферов Н. Г. Генетика, IV, 5, 1968.
3. Гриценко Р. И., Квасова Э. В. Индуцированные хлорофильные мутации у ярового ячменя. Тезисы докл. по exper. мутагенезу животн., раст. и микроорг. М., 1937.
4. Лутков А. Н. Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции, серия II, 7, 1937.
5. Нурдин Н. И., Пастушенко-Стрелец Н. А., Шангин-Березовский Г. Н. Тезисы докл. по exper. мутагенезу животн., раст. и микроорг. М., 1965.
6. Gustafsson A. Zunds Univ Arssles, N, F, Avd. 2, 36, 1, 1940.