

З. М. АНАНОВА

ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ У ЯЧМЕНЯ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ

Для выяснения действия мутагенов (этиленмин-ЭИ, диэтилсульфат-ДЭС) разных концентраций (ЭИ—0,5; 0,02; 0,001%, ДЭС—0,3; 0,2; 0,01%) на хромосомный набор клеток меристемы и чувствительности организма к ним был проведен цитологический анализ митоза в корешках двурядного ячменя двух сортов Нутанс 115 и Медикум 2.

Выяснилось, что к ЭИ подопытные сорта проявили более высокую чувствительность, чем к ДЭС, причем сорт Нутанс 115 оказался более чувствительным к нему, чем сорт Медикум 2.

За последние годы накопилось много работ, касающихся характера и частоты возникновения хромосомных aberrаций, вызываемых действием химических мутагенов. Согласно литературным данным, различные организмы обладают различной чувствительностью к мутагенам [1—6, 8, 9], одним из критериев которой является частота aberrаций хромосом.

Цель настоящей работы заключалась в изучении действия различных концентраций химических мутагенов на хромосомы меристематических клеток корешков ячменя.

Материал и методика. Объектом исследования служили семена ярового ячменя сортов Нутанс 115 и Медикум 2. В качестве химических мутагенов были взяты этиленмин и диэтилсульфат (ЭИ—0,05; 0,02; 0,001%; ДЭС—0,3, 0,2; 0,01%).

Сухие семена указанных сортов замачивались в водном растворе мутагенов в течение 24 час., после чего промывались в проточной воде и проращивались в чашках Петри при температуре 20°C. Корешки фиксировались смесью спирта и уксусной кислоты (3:1) через 48 час. после обработки. Хромосомные aberrации изучались методом анафазного анализа на временных давленных препаратах, окрашенных ацетокармином. По каждому варианту просматривалось 1000 ана- и телофаз. Учитывались хромосомные мосты и фрагменты. При анализе все типы фрагментов суммировались в одну общую группу, а мосты—в другую. При подсчете числа фрагментов и мостов определялась их доля в общем составе перестроек. Параллельно в контроле учитывались естественно возникающие мутации хромосом.

Результаты исследования. Анализируя полученные данные, мы еще раз убедились в специфичности реакции сортов к воздействию мутагенов. Подопытные сорта ячменя проявили разную чувствительность к изучаемым агентам.

При анализе категорий мутаций в клетках корешков у обоих сортов при действии ЭИ и ДЭС были обнаружены преимущественно одиночные и парные фрагменты, гораздо реже мосты с фрагментами и без них (рис. 1), причем двойных фрагментов было намного меньше, чем одиноч-

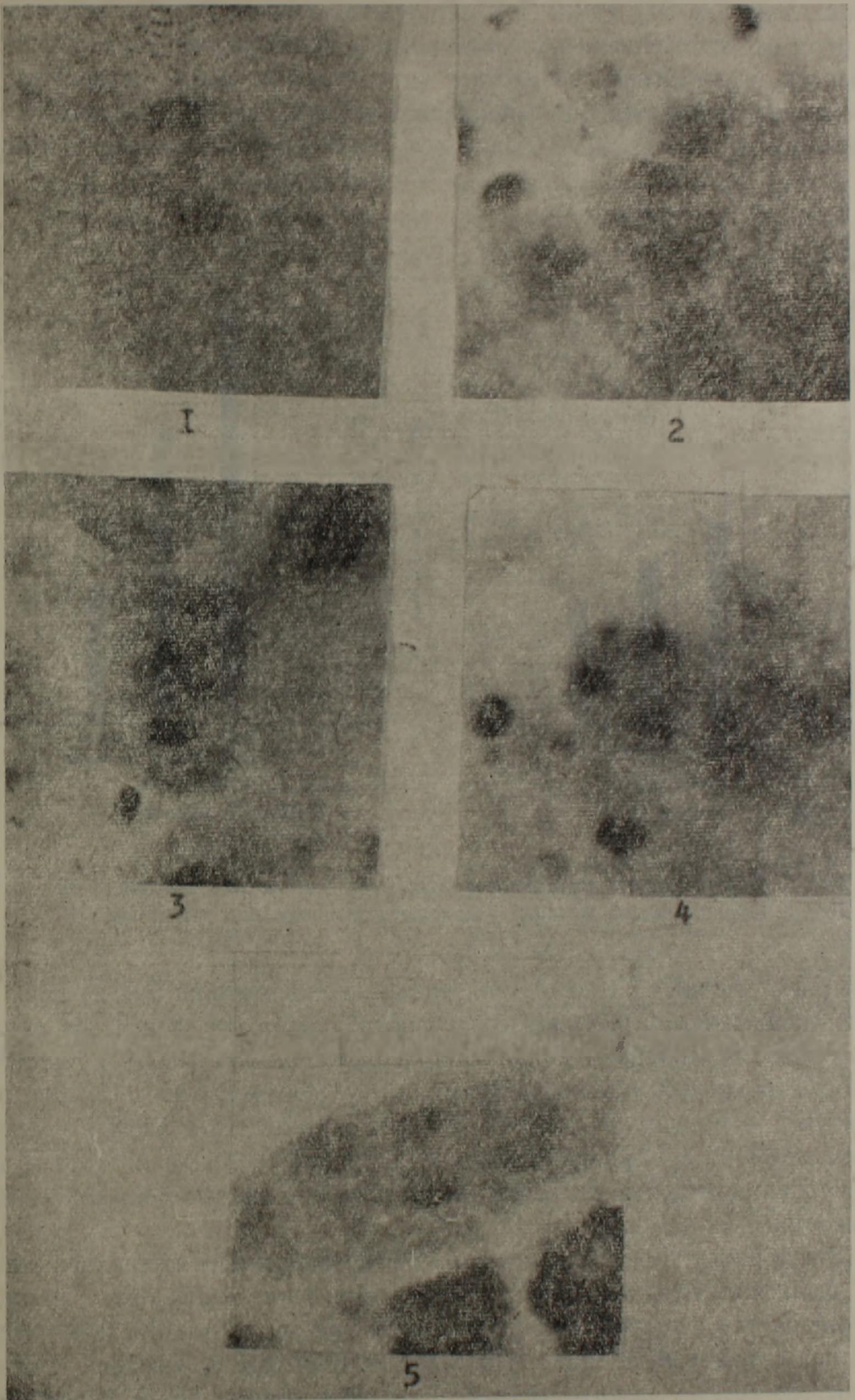


Рис. 1. Митозы с хромосомными aberrациями. 1,2—фрагменты; 3,4,5—мосты.

ных. Преобладание фрагментов в сравнении с мостами наблюдалось как при действии ЭИ, так и ДЭС. Полученные нами данные, как и данные ряда исследователей, показали, что у обоих сортов с увеличением концентрации мутагенов возрастает число хромосомных перестроек [7, 10], что свидетельствует о прямой зависимости между хромосомными нарушениями и мутагенным фактором. Зависимость количества хромо-

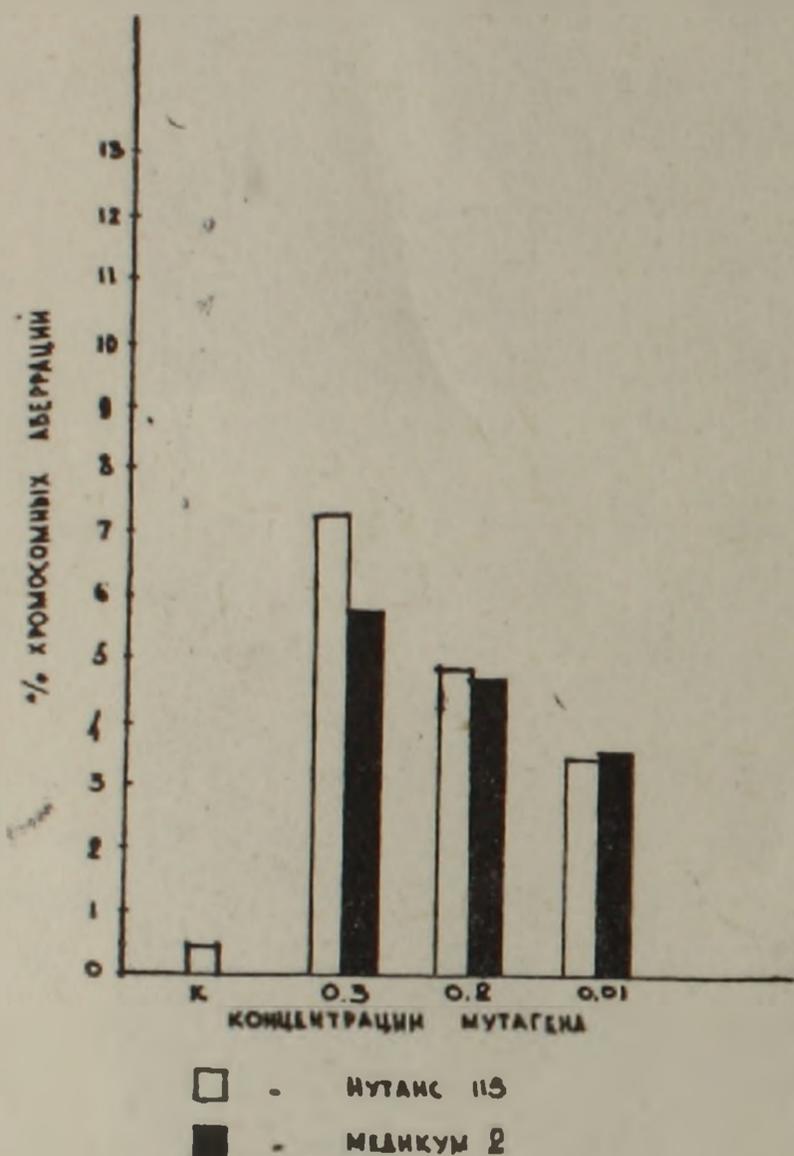


Рис. 2.

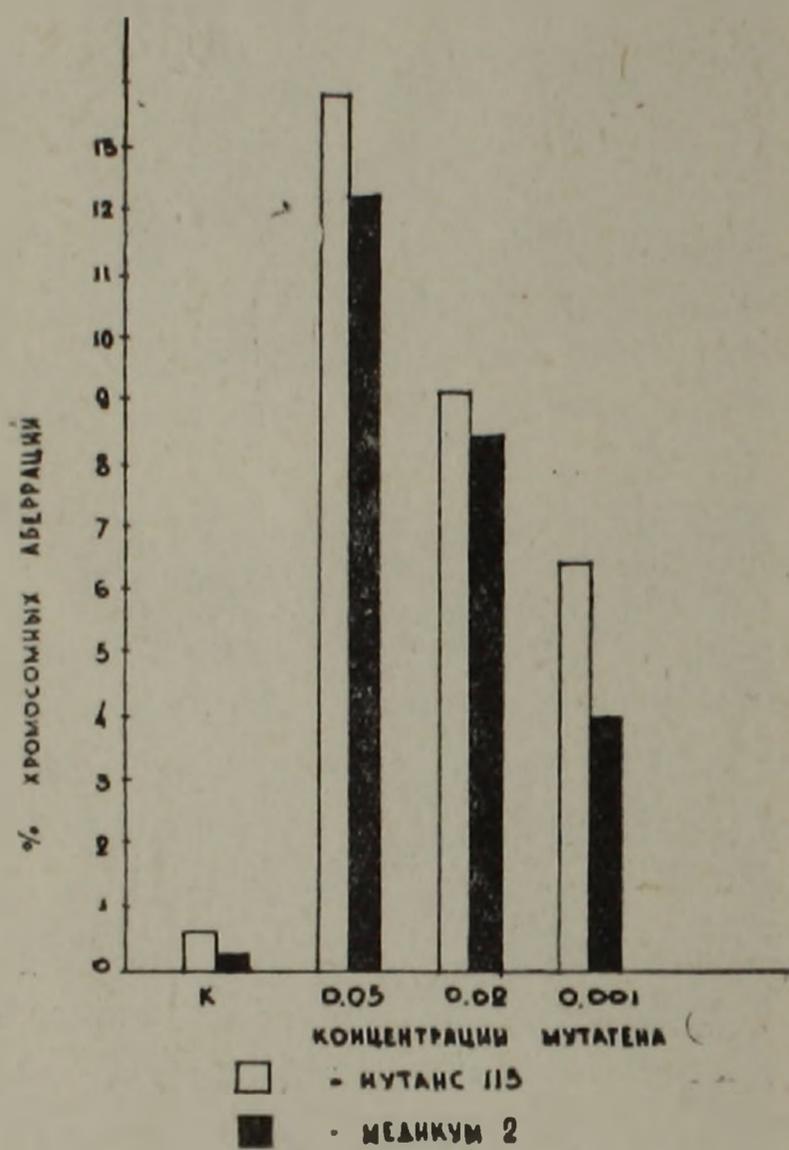


Рис. 3.

Рис. 2. Общая частота мутаций у подопытных сортов под действием ЭИ.

Рис. 3. Общая частота мутаций у подопытных сортов под действием ДЭС.

сомных нарушений от воздействия разных концентраций ЭИ и ДЭС, а также специфичность реакции сортов показана на рис. 2 и 3. Из рис. 2 видно, что с повышением концентрации раствора ЭИ (0,05%) частота хромосомных перестроек повышается как у сорта Нутанс 115, так и у Медикум 2, с максимумом 13,8% у сорта Нутанс 115 и 12,28% у сорта Медикум 2. При самой низкой концентрации ЭИ (0,001%) частота мутаций у обоих сортов чувствительно падает, но она значительно выше, чем у контроля.

При обработке семян подопытных сортов разными концентрациями ДЭС были получены несколько иные данные. Как видно из таблицы, процент клеток с хромосомными aberrациями при воздействии этого мутагена сравнительно ниже, чем при ЭИ. При самой высокой концентрации его (0,3%) частота хромосомных aberrаций у сорта Нутанс 115 составляла 7,7%, а у сорта Медикум 2 совершенно не были обнаружены такие нарушения, как мосты, тогда как у сорта Нутанс 115 они составляли довольно большой процент, близкий проценту фрагментов. При

Таблица

Действие мутагенов на клетки корешков ячменя

Мутаген и концентрация, %	Число ана- и телофаз	% хромосомных aberrаций			Соотноше- ние мостов и фрагмен- тов	Мутаген и концентрация, %	Число ана- и телофаз	% хромосомных aberrаций			Соотноше- ние мостов и фрагмен- тов
		фрагменты	мосты	всего				фрагменты	мосты	всего	
Н У Т А Н С 115						М Е Д И К У М 2					
Контроль	1000	0,6±0,24	—	0,6±0,24	—	Контроль	1000	0,2±0,13	—	0,2±0,13	—
ЭИ 0,05	1000	10,5±0,96	3,3±0,54	13,8±1,09	1:3,18	ЭИ 0,05	1000	9,2±0,91	3,0±0,53	12,2±1,03	1:3,07
ЭИ 0,02	1000	6,9±0,80	2,2±0,45	9,1±0,91	1:3,13	ЭИ 0,02	1000	6,5±0,77	1,9±0,43	8,4±0,27	1:3,42
ЭИ 0,001	1000	4,6±0,66	1,8±0,41	6,4±0,77	1:2,55	ЭИ 0,001	1000	3,0±0,53	0,9±0,29	3,9±0,61	1:3,33
Общее	3000	22,0±0,75	7,3±0,59	29,3±0,83	1:3,0		3000	18,7±0,07	5,8±0,42	24,7±0,78	1:3,22
Контроль	1000	0,4±0,19	—	0,4±0,19	—	Контроль	1000	—	—	—	—
ДЭС 0,3	1000	3,9±0,61	3,8±0,60	7,7±0,84	1:1,02	ДЭС 0,3	1000	5,8±0,73	—	5,8±0,73	—
ДЭС 0,2	1000	3,6±0,58	1,2±0,34	4,8±0,67	1:3,0	ДЭС 0,2	1000	3,9±0,61	0,8±0,89	4,7±0,66	1:4,87
ДЭС 0,01	1000	1,8±0,41	1,6±0,40	3,4±0,56	1:1,12	ДЭС 0,01	1000	2,9±0,53	0,6±0,24	3,5±0,58	1:4,83
Общее	3000	9,3±0,52	6,6±0,45	16,3±0,67	1:1,40		3000	12,6±0,60	1,4±0,20	14,0±0,54	1:90

концентрации 0,2% частота мутаций у обоих подопытных сортов была почти одинаковой: процент хромосомных aberrаций составлял 4,8 у сорта Нутанс 115 и 4,7—у сорта Медикум 2. Из испытываемых концентраций ДЭС низкой эффективностью отличалась концентрация 0,01%, где частота хромосомных нарушений у сорта Нутанс 115 составляла 3,4%, что значительно превышает аналогичный показатель в контрольном варианте. В обычных условиях проращивания у сорта Медикум 2 вообще никаких нарушений не было обнаружено (рис. 3).

Таким образом, как и в случае обработки ЭИ, с увеличением концентрации ДЭС возрастает число индуцированных мутаций у сорта Нутанс 115, по сравнению с которым при одинаковых концентрациях мутагена у сорта Медикум 2 несколько менее выражено линейное увеличение процента этих нарушений.

Приведенные в таблице данные показывают четко выраженное преобладание фрагментов над мостами у обоих сортов при воздействии испытываемыми мутагенами. Это соотношение у сорта Медикум 2 составляет при воздействии ЭИ 1:3,07—1:3,42, 1:4,83; при воздействии ДЭС у сорта Нутанс 115 соответственно 1:2,55—1:3,18 и 1:1,02—1:3,0. При этом следует отметить, что те же соединения у сорта Нутанс 115 вызывали более значительное образование мостов, чем у сорта Медикум 2. Выявленная картина свидетельствует о различиях в частоте и в спектре хромосомных мутаций у разных сортов ячменя и о специфичности воздействия разных мутагенов. Установлено, что более эффективным из двух исследуемых веществ оказался ЭИ, а также, что с повышением концентрации мутагенов увеличивается выход хромосомных перестроек.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 31.VIII 1972 г.

Զ. Մ. ԱՆԱՆՈՎԱ

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐՈՎ ՄԱԿԱՇՎԱԾ ՔՐՈՄՈՍՈՄԱՅԻՆ
ՎԵՐԱԿԱՌՈՒՑՈՒՄՆԵՐԸ ԳՍՐՈՒ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մերիստեմային բջիջների բրոմոսոմային հալարի վրա էթիլենիմինի (էԻ) և դիէթիլսուլֆատի (ԴէՍ) ազդեցությունը բացահայտելու նպատակով կատարվել է միթոզի բջջաբանական անալիզ՝ երկշարք դարու նուտանս 115 և Մեդիկում 2 սորտերի արմատածայրերում:

Փորձարկվող մուտագենները վերցվել են հետևյալ խտություններով՝ էԻ—0,05, 0,02, 0,001 և ԴէՍ—0,3, 0,2, 0,01%:

Անալիզը տարվել է ացետոկարմինով ներկված ժամանակավոր պրեսպարատների վրա:

Որպես մուտագենի արդյունավետության և օբյեկտի զգայունության ցուցանիշ հաշվի են առնվել անա- և թելոֆազաներում եղած բրոմոսոմային կամուրջները և ֆրագմենտները:

Ստացված տվյալների համեմատությունը ցույց է տալիս փորձարկվող սորտերի յուրահատուկ ռեակցիան էթիլենի և դիէթիլսուլֆատի նկատմամբ: Ուշագրավ է, որ գարու նշված սորտերի զգայնությունը ավելի բարձր է էԻ-ի նկատմամբ: Միաժամանակ նույնպես 115-ը ԴԷՍ-ի նկատմամբ ավելի զգայուն է, քան Մեդիկում 2-ը: Հետազոտության արդյունքներից պարզվում է, որ փորձարկվող երկու սորտերի մոտ էլ գոյություն ունի ուղիղ համեմատական կապ՝ բրոմոսոմային վերականգնումների տոկոսի և մուտագենի խտության բարձրացման միջև:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дебелый Г. А. Тезисы докл. по экспер. мутагенезу животн., раст. и микроорг., М., 1965.
2. Енкен В. Б. Известия СОАН СССР, 12(3), 1963.
3. Енкен В. Б. Тезисы докл. по экспер. мутагенезу животн., раст. и микроорг., М., 1965.
4. Зоз Н. Н., Макарова С. И. Бюлл. МОИП (биол.) 70, 2, 1965.
5. Зоз Н. Н., Кожанова Н. Н., Сальникова Т. В. Генетика, 2, 1967.
6. Зоз Н. Н. Специфичность химического мутагенеза. М., 1968.
7. Зосимович В. П., Андрощук А. Ф. Мутационная селекция. М., 1968.
8. Сальникова Т. В. Супермутагены. М., 1966.
9. Шкварникова П. К., Черный И. В. Радиобиология, 1, 5, 1967.
10. Sato M., Gaul H. Radiat. Bot., 7, 1, 1967.