

ԳԵՆԵՏԻԿԱ

Ս. Մ. Սարգսյան

ՍԵՆՅԱԿԻ ՃԱՆՃԻ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՎԱՐՄՈՒՆՔԸ ՇՈՇԱՓՈՂ ՍՈՒՏԱՑԻԱՅԻ ԱՐԶԵՍՏԱԿԱՆ ՍՏԱՑՄԱՆ ԴԵՊՔ

Մուտացիա առաջացնող (մուտագենիկ) արտաքին ֆակտորների հայտնագործումն օժանդակեց ցանկացած քանակությամբ մուտացիոն փոփոխությունների ստացմանը:

Դրա հետևանքով հնարավոր դարձավ օրգանիզմներին վերաբերող ամեն տեսակ ժառանգական փոփոխությունների ստացումը փորձնական ուղիով:

Սակայն, համեմատաբար լավ ուսումնասիրված մորֆոլոգիական բնույթ կրող հատկությունների կողքին, բազմաթիվ ուրիշ առանձնահատկությունների՝ ֆիզիոլոգիական, վարմունքի բնույթի, որոնք ավելի դժվար դիտելի են, մնացել են ոչ բավարար ուսումնասիրված:

Այդ պատճառով ստորև բերվող՝ նյարդային վարմունքի մուտացիայի արհեստական ստացման դեպքը ներկայացնում է ընդհանուր կենսաբանական հետաքրքրություն և, որքան մեզ հայտնի է, հանդիսանում է նյարդային վարմունքի մուտացիայի ստացման առաջին դեպքը ունեղենյան խճառագայթներով:

1.

Սենյակի ճանճի (*M. domestica* L.) ընդհանուր գենետիկական ուսումնասիրության ընթացքում սահմանված էին ունեղենյան ճառագայթներով լուսավորելու այն դոզաները imago-ի ժամանակաշրջանում, որոնց պատճառով առաջանում են համեմատաբար մեծ քանակությամբ տեսանելի մուտացիաներ:¹

Այդ դոզաները, որոնք միաժամանակ սուբլետալ են արունների համար, գտնվում են 3000—3500 γ սահմաններում (անընդհատ լուսավորման դեպքում), եթե լուսավորման ինտենսիվությունը մեկ րոպեում հավասար է 310 γ :

Ծմբային եթերով քնեցրած արու ճանճերը նախօրոք բինոկուլար խոշորացույցով (լուպայով) ուշադրությամբ ստուգելուց հետո լուսավորվել են ունեղենյան խճառագայթների 3000 γ դոզայով:

Այս արունները խաչաձևել ենք նորմալ գծից վերցրած կուսական էգերի հետ, որոնց բուժել էինք լաբորատոր պայմաններում, մշտական հսկողության տակ, մի քանի սերունդների ընթացքում:

¹ Այդ աշխատանքների հետևանքով հայտաբերված և այս կամ այն աստիճանի ուսումնասիրված են ավելի քան մեկ ու կես տասնյակ տեսանելի ունեղենյան մուտացիաներ:

Առաջին սերնդից ստացված եթերով քնեցրած ճանճերի մեջ մեր ուշադրությունը գրավեց մեկ ճանճ, որը ցնցում էր (թափահարում էր) ոտներն ամեն անգամ, երբ նրան ասեղ էին մոտեցնում կամ կողքովը տանում:

Հետագայում պարզվեց, որ այդ երևույթը, որը մի քիչ հիշեցնում է վերջավորությունները ցնցող (tremor) ներվային հիվանդի, տեղի է ունենում ճանճի ուղղությամբ փչելու և քնեցրած ճանճի տակ գտնվող առարկան թխկթխկացնելու դեպքում: Վերջապես, պարզվեց, որ նման ցնցումը տեղի է ունենում ճանճի վրա խոշորացնող ապակիով լույսի ուժեղ ճառագայթ արձակելու ժամանակ:

Փորձնականապես պարզվեց նույնպես, որ ցնցման ռեֆլեքս առաջացնող ֆակտորներից ամենաուժեղը հանդիսանում են այն առարկայի տատանումները (թխկթխկոցները), որի վրա տեղավորված է քնեցրած ճանճը, այնուհետև՝ օդի տատանումները (փչելը, ասեղի շարժումը և այլն) և վերջապես՝ ուժեղ լույսը:

Թմրեցումը խորացնելու (երկարատև թմրեցնելը) դեպքում մուտանտ ճանճը աստիճանաբար կորցնում է վերոհիշյալ ֆակտորների նկատմամբ ունեցած զգայնությունը. ամենից երկարատև ազդում են առարկայի տատանումները (ցնցումը), այնուհետև՝ օդի տատանումները և վերջապես՝ լույսը:

Նշված արտաքին իմպուլսների նկատմամբ զգայնությունը վերականգնվում է համապատասխանաբար հավասար կարգով եթերիզացիան դադարեցնելուց հետո:

Հետաքրքրական է այն փաստը, որ մարմնի տարբեր մասերի հեռացման դեպքում ճանճը դադարում է հակազդել որոշ իմպուլսների նկատմամբ, որը մեզ որոշ չափով իրավունք է տալիս տեղորոշելու համապատասխան արտաքին իմպուլսներ ընդունող օրգանները:

Այսպես, օրինակ, գլուխը հեռացնելու դեպքում՝ ճանճը դադարում է հակազդել (պատասխանել) լույսի և օդի տատանումներին, այնինչ որովայնային մասի ու գլխի միաժամանակ հեռացումը չի անդադարեցնում ճանճի՝ առարկայի տատանումների (թխկթխկոցների) նկատմամբ ունեցած զգայնությունը վրա:

Դա մեզ իրավունք է տալիս կարծելու, որ օդի տատանումներն ընդունող օրգանները տեղավորված են գլխի վրա և ընդհակառակը, որ առարկայի տատանումներն ընդունող օրգանները գտնվում են կրծքի մասում, սակայն դա չի բացասում վերջիններիս գլխի և մարմնի մյուս մասերի վրա լինելու հնարավորությունը:

2. ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Նկարագրված երևույթի ժառանգական բնույթը սահմանելու նպատակով մուտանտ ճանճը, որը հեշտության համար մեր կողմից նշանակված է

¹ Գլխատված՝ ճանճը շարունակում է ապրել 6—7 օր, այնինչ անմիջապես ճանճը նույն պայմաններում ապրում է 2—3 օր. գլխատված ճանճը քնեցվում և արթնացվում է նույնպիսի հեշտությամբ, ինչպես և անմիջապես ճանճը, ծծմբային եթերով. այս ցույց է տալիս, որ այդ ճանճերի մոտ շնչառության ֆունկցիա և նյութերի փոխանակություն գոյություն ունեն:

Ne (Nervous—նեյրվային), խաչաձևել ենք մի քանի էգ ճանճերի հետ և դրանց սերնդում ստացել մի քանի հարյուր ճանճ: Այդ ճանճերի կես մասն ունենին «Nervous» հատկություն, որով ապացուցվեց տվյալ առանձնահատկության ժառանգական և դոմինանտ լինելը:

Քանի որ «Nervous» ճանճերի թվում կային թէ՛ էգեր և թէ՛ արուներ, ապա դա նշանակում է, որ Ne գենը չի կցված սեռի հետ, այլ աուտոսոմի հետ է:

Հետերոզիգոտ ճանճերի խաչաձևումը նորմալ պարտներների (վերլուծողների) հետ, որոնց արդյունքները բերված են № 1 աղյուսակում, հաստատեցին մեր նախնական եզրակացությունները (տես էջ 51):

2-րդ աղյուսակում բերված երկու հետերոզիգոտ ճանճերի խաչաձևումներից ստացված տվյալներն ասում են այն մասին, որ նկարագրվող հատկությունը ժառանգվում է համաձայն Մենդելի օրենքի, հասարակ սխեմայով: Բացի դրանից, այդ տվյալների համաձայն հոմոզիգոտ «Nervous» ճանճերը պետք է որ կենսունակ լինեն, որը և ապացուցվեց հետազայում փորձնականորեն: Մեզ հաջողվել է ստանալ հոմոզիգոտ ճանճերի գիծ, որոնք մի շարք կարևոր հատկություններով (կյանքի տևողություն, պտղաբերություն և այլն) ետ չէին մնում նորմալ ճանճերից և տարբերվում էին հետերոզիգոտներից նրանով, որ առարկայի և օդի տատանումներին նրանք ցնցումներով պատասխանում էին առանց նախապես քնեցնելու:

Հոմոզիգոտ ճանճերի զգայնությունը նշված իմպուլսների հանդեպ բարձրանում է հասակին զուգահեռ, որի հետևանքով 20—25 օրական ճանճերը ցնցվում էին առանց դադարի:

Ամփոփելով վերոհիշյալ՝ գալիս ենք հետևյալ եզրակացությանը.

1. X-ճառագայթների ազդեցության տակ առաջին անգամ ստացված է նյարդային վարմունքը շոշափող մուտացիա:

2. «Nervous» մուտացիան դոմինանտ է, չի կցված սեռի հետ և հոմոզիգոտ վիճակում կենսունակ է:

С. М. Саркисян

Случай искусственного получения мутации, затрагивающей нервное поведение у комнатной мухи

1.

Открытие внешних мутагенных факторов способствовало искусственному получению желаемого числа мутационных изменений. Благодаря этому стало возможным получение экспериментальным путем наследственных изменений, затрагивающих все виды признаков организмов.

При этом, наряду с сравнительно хорошо изученными признаками морфологического характера, многие другие особенности, касающиеся физиологии, характера поведения, как более трудно поддающиеся наблюдению, остались недостаточно изученными.

Поэтому, приводимый ниже случай искусственного получения мутации нервного поведения представляет общеприкладной биологический интерес и, насколько нам известно, является первым случаем вызывания мутации нервного поведения х-лучами Рентгена.

1. Материал и метод

По ходу общегенетического изучения *Musca domestica* нами были установлены дозы облучения в стадии imago, при которых возникает сравнительно большее число видимых мутаций.¹ Эти дозы, являющиеся в то же время для самцов сублетальными, колеблются (при непрерывном облучении) между 3000—3500г, при интенсивности облучения в 310г в минуту.

Мухи мужского пола, усыпленные серным эфиром, после предварительного внимательного осмотра под бинокулярной лупой, облучались х-лучами Рентгена дозой в 3000г.

Такие самцы скрещивались с виргинными самками нормальной линии, выращенными в лабораторных условиях при постоянном контроле в течение нескольких поколений.

В первом поколении, среди усыпленных эфиром мух мы обратили внимание на одну муху, которая интенсивно дергала ногами при каждом приближении к ней или проведении препаровальной иглой рядом, чего в обычных условиях не наблюдается.

В дальнейшем было установлено, что подобное явление, несколько напоминающее больного с тремором конечностей, наблюдается также при продувании в сторону мухи и при постукивании на объект, на котором лежит усыпленная муха. Наконец было установлено, что подергивания могут быть вызваны и сильным световым пучком, пропущенным через линзы.

Экспериментально было также установлено, что наиболее сильным факторам, вызывающим рефлекс подергивания у усыпленной мухи, является сотрясение (постукивание) предмета, на котором расположена муха, затем колебания воздуха (продувание, движение иглой и пр.), и, наконец, сильный свет.

По мере углубления наркоза мутантная муха постепенно теряет чувствительность к тем или иным упомянутым факторам, причем продолжительнее всего действует сотрясение, затем колебания воздуха и, наконец, свет.

Восстановление чувствительности к указанным внешним импульсам после прекращения эфиризации происходит соответственно в обратном порядке.

Представляет интерес факт, что при удалении отдельных частей тела муха перестает реагировать на определенный импульс, что в некоторой степени дает право локализовать месторасположение органов, воспринимающих соответствующие внешние импульсы.

Так, например, при удалении головы,² усыпленная муха пере-

¹ В результате этих работ было найдено и в той или иной степени изучено более чем полтора десятка видимых рентгено-мутаций.

² Муха с удаленной головой продолжает жить в течение 6—7 дней, в то время как при тех же условиях неповрежденная муха живет 2—3 дня. Обезглавленная муха так же легко, как и неповрежденная, усыпляется серным эфиром, что говорит о сохранении такими мухами дыхательной функции и обмена веществ.

стает реагировать на свет и колебания воздуха, в то время как удаление только брюшка или одновременно брюшка и головы на чувствительность мухи к сотрясению не отражается. Это дает право думать, что органы, воспринимающие колебания воздуха, локализованы на голове, и наоборот, органы, воспринимающие сотрясение, расположены на грудном отделе, что не исключает возможности нахождения их и на других частях тела.

2. Генетические исследования

В целях установления наследственной природы описанного явления, мутантная муха, которая для легкости была обозначена нами буквами Ne (Nervous—„нервная“), скрещивалась с несколькими нормальными самками и в потомстве их было получено несколько сот мух. Половинное число полученных мух были „Nervous“, чем и был доказан наследственный характер признака и доминантность его. Поскольку же в числе мух „Nervous“ были самки и самцы, ясно, что ген Ne не сцеплен с полом, а является аутосомным.

Дальнейшие реципрокные скрещивания гетерозиготных мух с нормальными партнерами (анализаторами), результаты которых суммированы в нижеприводимой таблице 1, подтвердили наши выводы.

Таблица 1

Суммарные результаты реципрокных скрещиваний гетерозиготной мухи с нормальным партнером.

Характеристика скрещиваний	Фенотип потомства			
	Ne		+	
	♀	♂	♀	♂
$\text{♀} \frac{\text{Ne}}{+} \times \text{♂} \frac{+}{+}$	292	334	306	308
$\text{♀} \frac{+}{+} \times \text{♂} \frac{\text{Ne}}{+}$	356	342	360	369
Всего фактически получено	648	676	666	677
	1324		1343	
Ожидалось	$1343 \div 25.9$		$1343 \div 25.9$	

Результаты скрещивания двух гетерозиготных мух, приведенные в табл. 2, говорят о простом менделировании описываемого признака. Кроме того, эти данные говорят о том, что гомозиготные по Ne мухи жизнеспособны, что и было доказано экспериментально.

Результаты скрещивания двух гетерозиготных мух Таблица 2.

Характеристика скрещиваний	Фенотип потомства			
	Ne		+	
	♀	♂	♀	♂
♀ $\frac{Ne}{+}$ × ♂ $\frac{Ne}{+}$	366	362	123	118
Всего фактически получено	728		241	
Ожидалось	726,8 ± 13,5		242,2 ± 13,5	

Нам удалось вывести линию гомозиготных по Ne мух, которые, по ряду важных особенностей (длительность жизни, плодовитость), не уступали нормальным мухам и отличались от гетерозиготных особей тем, что реагировали вздрагиванием на сотрясение и колебания воздуха без предварительного усыпления.

Чувствительность гомозиготных мух к указанным импульсам повышалась параллельно с возрастом, благодаря чему мухи 20—25-дневного возраста вздрагивали почти безостановочно.

Резюмируя сказанное, приходим к следующему:

1. Впервые получена мутация, затрагивающая нервное поведение мухи под действием x-лучей Рентгена.

2. Мутация „Nervous“—доминантная, не сцеплена с полом и в гомозиготном состоянии жизнеспособная.

S. M. Sarkisian

A case of artificially induced mutation of nervous behavior

Summary

In the course of genetical investigation of *Musca domestica* L., was established a dosage of x-ray treatment (3000—3500r) for males, more favorable for obtaining of visual mutations.

The males irradiated by dosage 3000r was crossed with normal females and the result was obtained of flies one of which with specific nervous behavior.

This fly with tremored extremities in etherized condition, was named „nervous“ and indicated as „Ne“.

It was established, that extremities tremor was provoked by the vibration of the object on which lay etherized fly, by the air vibration and the strong stream of light.

First „nervous“ male was mated with normal females and half of the offspring inherited the nervous character of the father.

By series of crosses the result of which are summarized in the tables 1 and 2 has been shown, that the gene Ne is dominant and autosomal.

Homozigous „Nervous“ flies are vital.