

УДК: 591.551: 575.16:595.773.4

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА РОДИТЕЛЕЙ НА ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ *Drosophila melanogaster*
Н.С.Волкова, Н.В.Немчук, Л.И.Воробйова

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина (Харьков, Украина)
Volkova_Natalya@bk.ru

Изучали половую активность самцов и половую рецептивность самок инбредных линий дикого типа *Drosophila melanogaster* в связи со старением родительских особей. Установлено влияние возраста родителей, генотипа и комбинированного действия обоих факторов на половое поведение дрозофилы, а также на показатели яйцепродукции и частоты доминантных летальных мутаций. Выявлена высокая корреляция между показателями полового поведения потомков первого поколения от стареющих родителей и частотой доминантных летальных мутаций на ранних стадиях эмбриогенеза. Показано, что динамика показателей полового поведения потомков стареющих особей линии C-S отражает динамику формирования и созревания гамет родителей, в то время как половое поведение особей линии Or непосредственно коррелирует с возрастом родителей и частотой поздних доминантных летальных мутаций.

Ключевые слова: *половая активность самцов, половая рецептивность самок, возраст родителей, доминантные летальные мутации, Drosophila melanogaster.*

Введение

Половое поведение, как и любой другой признак, в процессе формирования в онтогенезе подвержен влиянию целого ряда факторов, как внутренней среды организма, так и окружающей среды. Известно, что возрастные изменения в организме родителей, например, снижение интенсивности внутриклеточного метаболизма (Stadtman, 1988; Rattan et al., 1992) вследствие различных структурно-функциональных изменений генетического материала (Murray, 1990; Lindahl, 1993; Rattan, 1998) и снижения экспрессии генов (Анисимов, 2000), являются одной из причин нарушений созревания и хранения гамет, которые отражаются на развитии и проявлении многих признаков у потомков. Как было показано, с возрастом в гаметех изменяется частота кроссинговера (Redfield, 1966; Тоцкий, Хаустова, 2004; Singh, 2000), активизируется мутационный процесс и увеличивается число генетических повреждений (Karp, 1980; Risch et al., 1987; Ковалёва, 1992; Grow, 1997). Результатом таких изменений является увеличение эмбриональной смертности (David, 1962), повышение вероятности рождения потомства с уродствами и аномалиями (Carothers et al., 1984; Carothers, 1987; Давиденкова и др., 1988), изменение скорости развития потомков (Tracsy, 1958; Howe, 1967) и снижение их репродуктивной способности (Ludwig et al., 1962; Murrari, Kiritani, 1970). Таким образом, возрастные изменения в организме родителей являются важным источником генетической изменчивости (Marinkovic, Bajraktari, 1988; Blanco, Sanchez, 1994) и, следовательно, оказывают существенное влияние на приспособленность потомков (Parog и др., 2004). Однако, несмотря на столь многочисленные сведения об изменениях в организме, связанных с возрастом родителей, остается практически неизученным влияние указанного фактора на поведение.

Исходя из сказанного, была поставлена цель данного исследования: изучить, как влияет возраст родителей на половое поведение потомков первого поколения (F_1) *Drosophila melanogaster*.

Материалы и методы

В качестве материала для исследования были использованы линии *Drosophila melanogaster* дикого типа *Canton-S (C-S)*, *Oregon (Or)* из коллекции кафедры генетики и цитологии ХНУ, прошедшие более 100 поколений жёсткого инбридинга к моменту начала эксперимента. Линии содержали в культуральных сосудах на стандартной дрожжевой среде в термостате при температуре 23°C. Разделение имаго по полу проводили в течение первых суток после выхода из пупариума. В эксперимент брали только виргинных особей. Для наркотизации использовали диэтиловый эфир.

Половое поведение оценивали у потомков F_1 от одновременно стареющих родителей. Возраст родителей составлял от 1 до 21 суток с интервалом в 2 суток. До достижения необходимого возраста самки и самцы содержались отдельно. Для оценки полового поведения были выбраны показатели половой активности самцов (ПА) и половой рецептивности самок (ПР). ПА самцов определяли по количеству последних, осуществивших спаривание в течение 1 часа (Полэ, 1979.; Субочева и др., 2003). Для этого самцов и самок помещали в тестерную камеру в соотношении $2n♀♀: n♂♂$, где n – количество особей (n – от 3 до 5), и фиксировали процент особей мужского пола, спарившихся в

течение 1 часа. Анализ ПР самок проводили по той же методике, но для тестирования самок и самцов брали в соотношении $n_{♀♀} : 2n_{♂♂}$ и фиксировали долю женских особей, осуществивших спаривание в течение 1 часа. Поведенческие тесты проводили без предварительной наркотизации насекомых. Для каждого варианта эксперимента было выполнено по 10 измерений. Эксперимент был выполнен в трёх повторностях, интервал между которыми составлял несколько дней. Полученные результаты были проанализированы при помощи дисперсионного анализа (Лакин, 1990). Отсутствие достоверных различий позволило усреднить данные по всем повторностям. Таким образом, количество измерений в каждом варианте эксперимента составило 30.

В качестве критерия возрастных изменений, происходящих в гаметях имаго, использовали показатель частоты доминантных летальных мутаций (ДЛМ) на ранних стадиях эмбриогенеза. Для этого виргинных имаго разделяли по полу в течение 1-х суток после вылета и выдерживали отдельно до необходимого возраста в термостате при $t = 23^{\circ}\text{C}$, с пересадкой на свежую питательную среду через каждые трое суток. По достижении особями необходимого возраста, самцов и самок одинакового возраста помещали вместе на 12 часов для спаривания. Спарившихся самок помещали в чашку Петри с временной средой в количестве 10-ти штук на чашку на 8 часов для получения кладок яиц. По истечении заданного времени подсчитывали яйцепродукцию. Затем полученные кладки яиц помещали в термостат ($t = 23^{\circ}\text{C}$) на 48 часов. По истечении заданного времени проводили учёт доминантных летальных мутаций по следующим параметрам: белые яйца - ранние летали (первые 6-9 часов эмбрионального развития); жёлтые и коричневые - поздние летали (Тихомирова, 1990; Хвостова и др., 1977). Частоту доминантных летальных мутаций определяли как соотношение неразвившихся яиц к общему числу яиц. Для каждого варианта эксперимента было выполнено по 5 измерений. Эксперимент был выполнен в 3-х повторностях с интервалом в несколько дней. Т.к. достоверных различий выявлено не было, для дальнейшего анализа данные по всем повторностям были усреднены.

Для оценки влияния различных факторов на изучаемые признаки использовали дисперсионный анализ (Лакин, 1990). Силу влияния оценивали по методу М. Снедекора (Лакин, 1990). Для оценки корреляционных связей между признаками использовали коэффициент корреляции рангов К.Спирмена (Лакин, 1990).

Результаты

В ходе данного исследования было установлено, что зависимость половой активности самцов F_1 линии C-S от возраста родителей носит нелинейный характер (рис. 1.). Так, с повышением возраста родителей до 5 суток, наблюдалось постепенное снижение ПА у потомков. Дальнейшее увеличение возраста родителей приводило к постепенному восстановлению уровня ПА у потомков 11-суточных особей, за которым вновь следовало снижение показателя. Минимальное значение ПА зафиксировано у потомков 15-суточных родителей. У потомков более старых родителей вновь отмечалось повышение ПА. Отсутствие линейной связи между ПА самцов линии C-S и возрастом родителей подтверждает и корреляционный анализ (табл. 3).

У самцов линии Or наблюдали несколько иную картину изменения ПА в зависимости от возраста родителей (рис.1.). Потомки родителей в возрасте от 1 до 9 суток характеризовались стабильно высокой для данной линии ПА. Дальнейшее же увеличение возраста родителей способствовало постепенному снижению показателя. Исключение составили потомки 15-суточных родителей, для которых отмечена сравнительно высокая ПА. Для самцов данной линии выявлена достоверно значимая высокая отрицательная корреляция $r_s = -0,93$ ($P < 0,01$) ПА и возраста родителей (табл.3.). Дисперсионный анализ подтвердил наличие зависимости ПА самцов имаго *Dr. melanogaster* от возраста родителей $F = 17,94$ ($p < 0,001$), генотипа $F = 115,49$ ($P < 0,001$) и комбинации указанных факторов $F = 10,96$ ($P < 0,001$). При этом сила их влияния составила 12% ($P < 0,05$), 18% ($P > 0,05$) и 17% ($P < 0,05$) соответственно. Зависимость ПР самок (рис. 2.) линии C-S от возраста родителей также не является линейной. При этом минимальные значения ПР отмечены для потомков 5-, 11- и 21-суточных родителей. Максимальная же ПР характерна для самок от родителей в возрасте 1, 17 и 19 суток. Корреляционный анализ не выявил связи между признаком ПР самок линии C-S и возрастом родителей (табл.3).

Что касается самок линии Or (рис. 2), снижение ПР наблюдалось уже для потомков родителей в возрасте 3 суток. По мере достижения родителями возраста 7 суток значения показателя ПР самок восстанавливались. Дальнейшее увеличение возраста родителей сопровождалось колебаниями указанного показателя, которые, однако, происходили на фоне его общего снижения. Для самок данной линии была выявлена высокая отрицательная корреляция $r_s = -0,74$ ($P < 0,01$) ПР и возраста родителей (табл. 3).

При дисперсионном анализе показано достоверное влияние $F = 12,23$ ($P < 0,001$) возраста родителей на ПР самок имаго *Dr. melanogaster* (сила влияния - 11% ($P < 0,05$)) и генотипа $F = 142,16$

($P < 0,001$), сила впливу якого склала 23% ($P < 0,05$). Установлено також комбіноване обох факторів $F = 7,28$ ($P < 0,001$) на даний показуваль (сила впливу склала 11% ($P < 0,05$)).

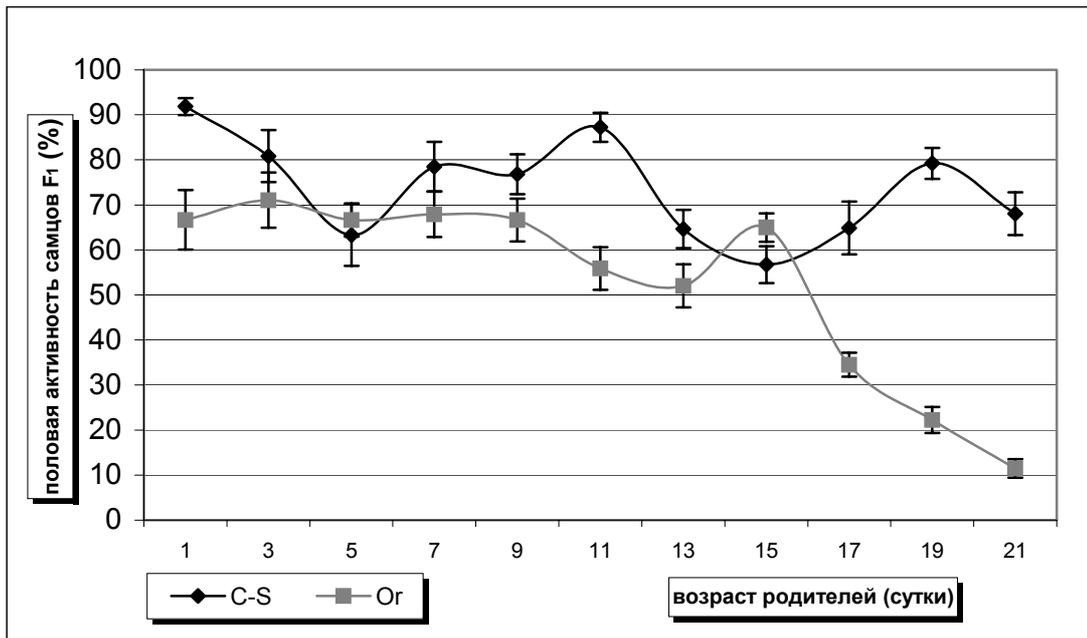


Рис.1. Влияние возраста родителей на половую активность самцов F_1 *Drosophila melanogaster*

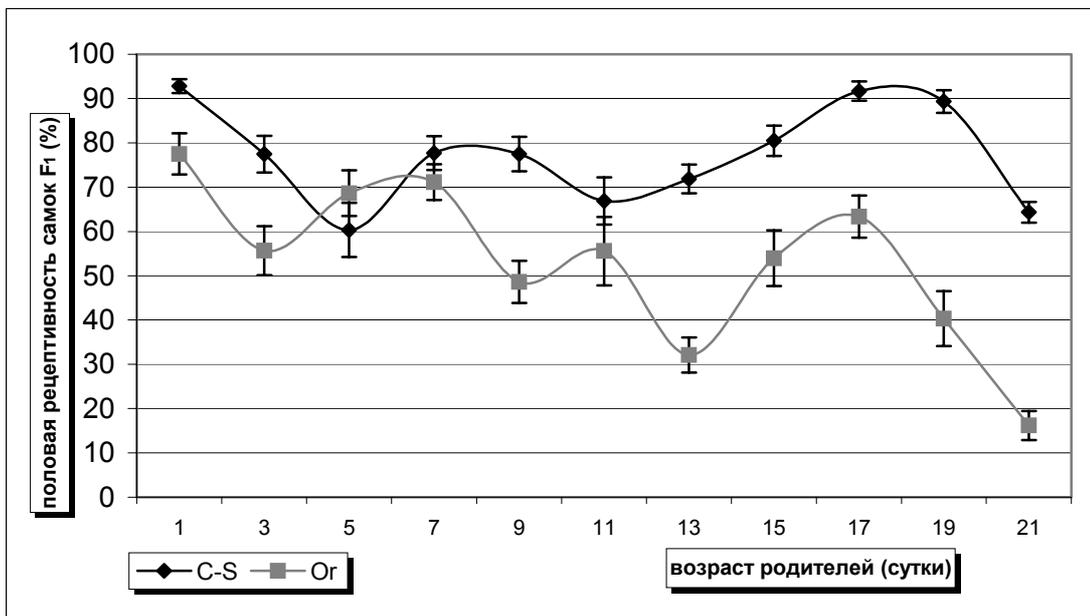


Рис. 2. Влияние возраста родителей на половую рецептивность самок F_1 *Drosophila melanogaster*

Обнаружены межлинейные различия яйцепродукции самок *Drosophila melanogaster* в зависимости от возраста (рис. 3.). Обращает на себя внимание тот факт, что в целом динамика изменения показателя у самок обеих линий одинакова. При этом яйцепродукция самок линии C-S на большинстве сроков исследования достоверно превышает таковую самок линии Or. В то же время интерес представляют 3, 5, 7 и 21 сутки, т.е. молодые половозрелые и старые особи, яйцепродукция которых достоверно не отличается между линиями.

Результаты дисперсионного анализа межлинейных различий яйцепродукции самок разного возраста подтвердили наличие достоверного влияния возраста на данный показатель $F = 33,83$ ($P < 0,01$). Сила его влияния составила 57% ($P < 0,05$). Выявлено также достоверное влияние генотипа

$F = 29,21$ ($P < 0,01$) и суммарного действия его с указанным фактором на яйцепродукцию самок $F = 3,56$ ($P < 0,01$). Сила влияния последних недостоверна. Корреляционный анализ не выявил достоверной связи показателя яйцепродукции, как с показателями полового поведения, так и с возрастом родителей.

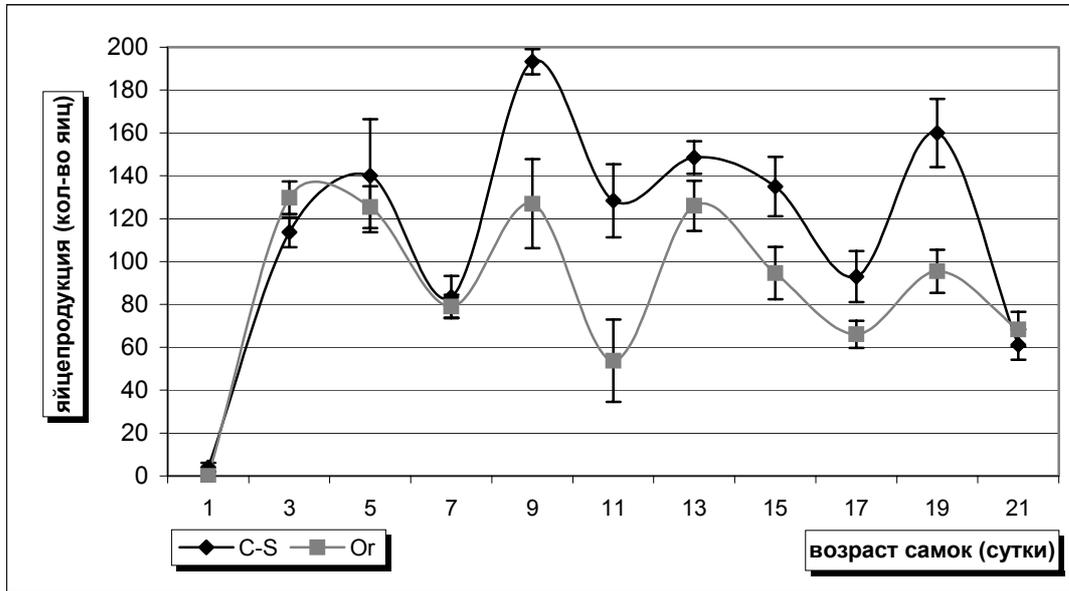


Рис. 3. Межлинейные различия яйцепродукции самок *Drosophila melanogaster* разного возраста

Результаты оценки межлинейных различий частоты доминантных летальных мутаций на ранних стадиях эмбриогенеза в зависимости от возраста родителей представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Межлинейные различия частоты доминантных летальных мутаций на ранних стадиях эмбриогенеза в зависимости от возраста родителей

Возраст родителей (сут)	линия C-S			линия Or		
	Частота ранних ДЛМ (%)	Частота поздних ДЛМ (%)	Суммарный уровень ДЛМ (%)	Частота ранних ДЛМ (%)	Частота поздних ДЛМ (%)	Суммарный уровень ДЛМ (%)
1	1,30±0,88	-	1,30±0,88	-	-	-
3	21,00±2,24	7,50±1,39	28,50±3,48	43,58±5,05	3,65±0,58	30,08±4,63
5	17,73±2,96	5,40±1,72	23,13±4,65	29,50±3,75	4,72±0,76	48,32±3,99
7	14,95±1,24	1,33±0,57	16,25±1,65	44,40±1,32	6,28±1,69	35,75±2,87
9	23,18±2,18	4,45±0,41	27,63±2,23	41,00±4,63	6,37±2,99	50,77±4,08
11	35,10±6,20	5,72±0,595	40,90±6,18	23,93±13,16	3,33±1,30	44,33±14,09
13	19,83±2,33	7,83±0,84	27,73±2,99	25,80±2,20	12,36±0,74	36,30±2,40
15	20,27±1,52	8,26±1,59	28,52±3,02	50,00±2,83	7,73±0,86	33,53±2,72
17	30,35±2,99	11,98±1,39	42,30±3,66	34,55±1,70	13,45±4,32	63,45±7,77
19	17,15±1,36	6,63±0,97	23,55±0,61	29,30±2,93	15,90±3,31	50,45±8,05
21	21,82±1,20	10,04±2,32	31,82±2,09	26,43±2,43	4,23±1,59	33,53±1,45

Следует отметить, что для показателя суммарного уровня ДЛМ, а также для показателя частоты ранних ДЛМ, динамика изменения в зависимости от возраста родителей сходна для обеих

исследованных линий. При этом для линии *Or* в целом характерны более высокие значения данных показателей. Проведение дисперсионного анализа подтвердило наличие достоверного влияния возраста родителей на суммарный уровень ДЛМ у потомков F_1 . Сила его влияния составляет 40% ($P < 0,05$). Выявлено также достоверное влияние генотипа и его комбинированного действия с возрастом имаго на данный показатель. Однако, сила влияния этих факторов (17% и 10% соответственно) оказалась недостоверна. Дисперсионный анализ частоты ранних ДЛМ в зависимости от возраста имаго линий дикого типа *Dr. melanogaster* подтвердил наличие влияния возраста, генотипа имаго и суммарного действия этих факторов на частоту ранних ДЛМ. Однако их сила влияния на данный признак недостоверна. Следует подчеркнуть также, что суммарный уровень ДЛМ отрицательно коррелирует как с ПА самцов, так и с ПР самок (табл. 2), но не с возрастом родителей (табл. 3). Не выявлено также корреляционных связей между частотой ранних ДЛМ и возрастом родителей (табл. 3).

Что касается показателя частоты поздних ДЛМ (табл. 1), динамика его изменения с возрастом родителей при сравнении двух линий носит противофазный характер. Так, частота поздних ДЛМ в кладках трёхсуточных самок достоверно выше для линии *C-S*, тогда как уже для семисуточных родителей этот показатель существенно снижается по сравнению с линией *Or*. Такие колебания были отмечены на протяжении всего исследованного срока. При этом дисперсионный анализ частоты поздних ДЛМ в зависимости от возраста имаго *Dr. melanogaster* показал наличие достоверного влияния возраста и комбинированного действия этого фактора с генотипом на указанный признак, но сила влияния выявлена недостоверной. Для каждой из исследованных линий характерна высокая положительная корреляция частоты поздних ДЛМ с возрастом имаго (табл.3).

Таблица 2.

Результаты корреляционного анализа компонентов приспособленности *Drosophila melanogaster*

Признаки	r_s	P
Половая активность самцов – Половая рецептивность самок	0,59	<0,01
Половая активность самцов – Яйцепродукция	0,11	>0,05
Половая рецептивность самок – Яйцепродукция	0,03	>0,05
Половая активность самцов - Частота ранних ДЛМ	- 0,37	>0,05
Половая активность самцов - Частота поздних ДЛМ	- 0,43	<0,05
Половая рецептивность самок - Частота ранних ДЛМ	- 0,56	<0,01
Половая рецептивность самок - Частота поздних ДЛМ	- 0,21	>0,05
Половая активность самцов – Суммарный уровень ДЛМ	- 0,48	<0,05
Половая рецептивность самок – Суммарный уровень ДЛМ	- 0,56	<0,01

Таблица 3.

Результаты корреляционного анализа компонентов приспособленности линий *Drosophila melanogaster* с возрастом родителей

Признаки \ Линия	<i>C-S</i>		<i>Or</i>	
	r_s	P	r_s	P
Половая активность самцов	- 0,39	>0,05	- 0,93	<0,01
Половая рецептивность самок	- 0,04	>0,05	- 0,74	<0,01
Яйцепродукция	0,17	>0,05	-0,14	>0,05
Частота ранних ДЛМ	0,37	>0,05	0,22	>0,05
Частота поздних ДЛМ	0,74	<0,01	0,62	<0,05
Суммарный уровень ДЛМ	0,59	>0,05	0,37	>0,05

Обсуждение

Результаты проведенного исследования подтвердили предположение о наличии влияния возраста родителей на половое поведение. В то же время связь эта не всегда является линейной, и, вероятно, динамика изменения половой активности потомков может отражать не столько возрастные

изменения организма родителей в целом, сколько процесс формирования и созревания гамет родителей. Так, динамика ПА самцов линии C-S четко отражает динамику сперматогенеза. Высокие значения показателя у потомков 1-суточных родителей, вероятно, обусловлены тем, что потомство родителей этого возраста является результатом оплодотворения гамет, не подвергавшихся хранению. На 3 сутки у имаго приходится первый максимум созревания сперматозоидов (Хвостова и др., 1977). При этом у потомков 3-суточных родителей значения ПА всё ещё находятся на достаточно высоком уровне, хотя они несколько ниже по сравнению с потомками более молодых родителей. Возможно, это является следствием оплодотворения части яйцеклеток сперматозоидами, созревшими на ранних сроках (1 и 2 сутки). Следующий пик созревания сперматозоидов приходится на 11 сутки имагинального развития *Drosophila melanogaster* (Хвостова и др., 1977), и он четко совпадает с пиком ПА самцов. Учитывая то, что длительность полного цикла сперматогенеза у *Drosophila melanogaster* составляет около 8 суток (Хвостова и др., 1977; Рузен-Ранге, 1980), следующий максимум созревания сперматозоидов приходится на 18-19 сутки, что также согласуется с полученными в данной работе результатами. Аналогично динамике изменения ПР самок линии C-S отражает динамику оогенеза. Так, пик созревания яйцеклеток приходится на 8 сутки (Хвостова и др., 1977), и, соответственно, у потомков 7-9 суточных родителей наблюдается повышение ПР. Следующий максимум ПР отмечен для самок-потомков 17-19-суточных родителей, что вполне соответствует продолжительности 1 цикла оогенеза (Хвостова и др., 1977). Для особей линии Or выявлена высокая отрицательная корреляция между показателями ПА самцов, ПР самок и возрастом родителей. Это может свидетельствовать о более сильном влиянии возрастных изменений в организме родителей на процессы гаметогенеза, т.е. полноценность вновь созревающих гамет более старых родителей существенно снижена по сравнению с таковыми линии C-S. Для линии Or характерным является более высокий уровень генетического груза (Золотих та ін., 2004). Совместное действие этого фактора с возрастом родителей приводит к появлению менее приспособленных потомков, о чём и свидетельствует их низкая половая активность.

Полученные межлинейные различия в динамике изменения ПА самцов – потомков родителей разного возраста может быть объяснено исходя из следующих фактов. У стареющих самцов, не имеющих возможности спариваться (именно такие были использованы в данной работе), происходит постепенное накопление сперматозоидов, созревающих на разных сроках имагинального развития, в семенных пузырьках. Учитывая то, что объём семенных пузырьков ограничен, необходимым является либо расходование избытков спермы, либо замедление гаметогенеза (Хвостова, 1977). Возможно, использование той или иной стратегии определяется генотипом. Так, для линий, у которых происходит постоянное обновление спермы, т.е. избыток её расходуется (с течением времени гаметы резорбируются, погибают или расходуются путём произвольной эякуляции и при гомогамных спариваниях), вероятно, будет характерна зависимость признаков потомков от динамики формирования и созревания гамет. Тем линиям, у которых сперматогенез замедляется при накоплении зрелых сперматозоидов, соответственно, в большей степени будет присуща зависимость признаков потомков от возраста родителей, т.к. потомство, полученное от стареющих родителей, будет являться результатом оплодотворения яйцеклеток сперматозоидами, подвергшимися хранению. А ведь известно, что именно зрелые половые клетки являются наиболее чувствительными к действию повреждающих факторов (Хвостова, 1977). Более того, в процессе хранения чувствительность повышается (Хвостова, 1977). Учитывая вышесказанное, линия C-S, по-видимому, относится к первому типу, а линия Or – ко второму. Однако данное утверждение требует дополнительной экспериментальной проверки.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы: возраст родителей, генотип и комбинированное действие обоих факторов достоверно оказывают влияние на половое поведение дрозофилы, показатели яйцепродукции и частоты доминантных летальных мутаций; между показателями полового поведения и частотой доминантных летальных мутаций существует высокая отрицательная корреляция; по-видимому, динамика изменения показателей полового поведения потомков стареющих особей линии C-S в значительной степени отражает динамику формирования и созревания гамет родителей; половое поведение особей линии Or непосредственно коррелирует с возрастом родителей и частотой поздних доминантных летальных мутаций.

Список литературы

- Анисимов В.Н. Современные представления о природе старения // Успехи современной биологии. – 2000. – Т.120, №2. – С. 146–164.
- Давиденкова Е.Ф., Бутомо И.В., Ковалёва Н.В. Изучение происхождения дополнительной хромосомы 21 в семьях детей с болезнью Дауна // Генетика. – 1988. – Т.24, №9. – С. 1671–1678.
- Золотих І., Некрасова А., Шахбазов В. Роль системи генотипу та окремих видимих мутацій у визначенні тривалості життя *Drosophila melanogaster* // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2004. – Вип.35. – С. 115–120.
- Ковалёва Н.В. Возраст и нерасхождение хромосом // Генетика. – 1992. – Т.28, №10. – С. 154–161.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990. – 351с.
- Полэ И.Р. Анализ генетической детерминации половой активности самцов *Drosophila melanogaster*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1979. – 20с.
- Проблемы генетики в исследованиях на дрозофиле / В.В.Хвостова, Л.И.Корочкин, М.Д.Голубовский. – Новосибирск: Наука, 1977. – 277с.
- Рарог М.А., Воробьёва Л.И., Страшнюк В.Ю. Влияние возраста родителей на функцию эндоредупликации гигантских хромосом и некоторые количественные признаки у потомков *Drosophila melanogaster* // Генетика. – 2004. – Т.35, №1. – С. 47–52.
- Рузен-Ранге Э. Сперматогенез у животных. – М.: Мир, 1980. – 255с.
- Субочева Е.А., Романова Н.И., Карпова Н.Н. и др. Репродуктивное поведение самцов в линиях *Drosophila melanogaster*, отличающихся по аллелям гена *flamenco* // Генетика. – 2003. – Т.39, №5. – С. 675–681.
- Тихомирова М.М. Генетический анализ. Учеб. пособие. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. – 280с.
- Тоцкий В.Н., Хаустова Н.Д. Возрастные особенности приспособленности мутантов дрозофилы и мух дикого типа // Тезисы докладов VI международного симпозиума «Биологические механизмы старения» (26-29 мая 2004 г.). – Харьков, 2004. – С.66.
- Blanco Lizana G., Sanchez Prado J. Effects of the parents' age on the level of polymorphism at the Adh locus in *Drosophila melanogaster*. 1. Effects on the genetic and genotypic segregation of the offspring // J. Hered. – 1994. – Vol.85, №4. – P. 327–331.
- Carothers A.D. Down syndrome and maternal age: effect of erroneous assignment of parental origin // Amer. J. Human Genet. – 1987. – Vol.40, №2. – P. 147–150.
- Carothers A.D., Collyer S., De Mey R., Johnstone I. An aetiological study of 290 XXY males, with special reference to the role of parental age // Human Genet. – 1984. – Vol.68, №3. – P. 248–253.
- David J. Influence de l'état physiologique des parents sur les caracteres des descendants. Stude chez *Drosophila melanogaster* // Semaine Hapitaux. Ann. Genet. – 1962. – Vol.3, №2. – P. 41–118.
- Grow J.F. The high spontaneous mutation rate: Is it a health risk? // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1997. – Vol.94, №16. – P. 8380–8386.
- Howe R.W. The influence of age of parents on some characteristics of the offspring // J. Stored Prod. Res. – 1967. – Vol.3, №4. – P.371.
- Karp L.E. Older fathers and genetic mutations // Amer. J. Med. Genet. – 1980. – Vol.7, №4. – P. 405–406.
- Lindahl T. Instability and decay of the primary structure of DNA // Nature. – 1993. – Vol.362. – P. 709–715.
- Ludwig D., Fiore C., Jones C.R. Physiological comparison between offspring of yellow mealworm, obtained from young and from old parents // Ann. Entomol. Soc. Amer. – 1962. – Vol.55, №4. – P. 439–442.
- Marinkovic D., Bajraktari I. Parental age dependent changes as a source of genetic variation in *Drosophila melanogaster* // Genetica. – 1988. – Vol.77, №2. – P. 113–121.
- Murrai M., Kiritani K. Influence of parental age upon the offspring in green rice leafhopper, *nephotettix cincticeps* // Appl. Entomol.Zool. – 1970. – Vol.5, №4. – P. 189–201.
- Murray V. Are transposons a cause of ageing // Mutat. Res. – 1990. – Vol.237. – P. 59–63.
- Rattan S.I.S. DNA damage and repair during cellular ageing // Int. Rev. Cytol. – 1998. – Vol.116. – P. 47 – 88.
- Rattan S.I.S., Derventzi A., Clark B.F.C. Protein synthesis posttranslation modifications, and ageing // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1992. – Vol.663. – P. 48–62.
- Redfield H. Delayed mating and the relationship of recombination to maternal age in *Drosophila melanogaster* // Genetics. – 1966. – Vol.53. – P. 593–607.
- Risch N., Reich E.W., Wishnick M.M., McCarthy J.G. Spontaneous mutation and parental age in humans // Am. J. Hum. Genet. – 1987. – Vol.41. – P. 218–248.
- Singh B.N. *Drosophila ananassae*: A species characterized by several unusual genetic features // Current Science. – 2000. – Vol.78, №4. – P. 391–398.
- Stadtman E.R. Biochemical markers of ageing // Exp. Gerontol. – 1988. – Vol.23, № 4-5. – P. 327–386.
- Trassy K.M. Effect of parental age on life cycle of the mealworm // Ann. Entomol. Soc. Amer. – 1958. – Vol.5, №5. – P. 429–432.

ВПЛИВ ВІКУ БАТЬКІВ НА СТАТЕВУ ПОВЕДІНКУ *DROSOPHILA MELANOGASTER***Н.Є.Волкова, Н.В.Нємчук, Л.І.Воробйова**

Вивчали статеву активність самців та статеву рецептивність самиць інбредних ліній дикого типу *Drosophila melanogaster* у зв'язку зі старінням батьківських особин. Установлено достовірний вплив віку батьків, генотипу та комбінованої дії обох факторів на статеву поведінку дрозофіли, а також на показники яйцепродукції та частоти домінантних летальних мутацій. Виявлено високу кореляцію між показниками статевої поведінки та частотою домінантних летальних мутацій. Показано, що динаміка змін показників статевої поведінки нащадків старіючих особин лінії C-S відображує динаміку формування та дозрівання гамет батьків, тоді як статеву поведінку особин лінії Or безпосередньо корелює з віком батьків та частотою пізніх домінантних летальних мутацій.

Ключові слова: *статева активність самців, статеву рецептивність самиць, вік батьків, домінантні летальні мутації, Drosophila melanogaster.*

THE PARENTAL AGE EFFECT ON *DROSOPHILA MELANOGASTER* MATING BEHAVIOR**N.E.Volkova, N.V.Nemchuk, L.I.Vorobjova**

Inbred wild type strains of *Drosophila melanogaster* were used to study males' mating activity and females' mating receptivity under the varying parental age conditions. Parental age, genotype and both factors mentioned combined action were found to influence *Drosophila* mating behavior, egg production and dominant lethal mutations frequency indexes. High negative correlation between mating behavior indexes and dominant lethal mutations frequency was obtained. The dynamics of mating behavior indexes changing in C-S strain was demonstrated to reflect the dynamics of the parental gametes formation and maturation, while the same indexes in Or strain correlate with the parental age and late dominant lethal mutations frequency.

Key words: *mating behavior, males' mating activity, females' mating receptivity, parental age, dominant lethal mutations frequency, Drosophila melanogaster.*

Представлено Н.В.Багацькою
Рекомендовано до друку Л.О.Атраментовою