довольно медленно, и они проходят отбор в пределах нормы реакции, что позволяет нам рекомендовать эти препараты для борьбы с вредителями.


1. *Зильберминц И.В., Смирнова А.А.* Проблема резистентности членистоногих к инсектоакарицидам и методы ее преодоления // Устойчивость вредителей к хим. средствам защиты растений. - М. - 1979. - С.3-10.
2. *Sawicki R.M., Farnham A.W.* A dipping technique for selecting house fly *Musca domestica* to insect // Bull. Entomol. Res. - 1964. - V.55. - N3. - P.541-546.
3. *Берим Н.Г., Быховец С.Л.* Определение скорости возникновения резистентности колорадского жука к инсектоакарицидам // Сост. и персп. развития науч. исслед. по предотвр.резист. у вредит., возбуд. болезней и сорняков к пестицидам. Тез. докл. 5-го Всес. совещ., Ереван, 1980. - Л. - 1980. - С.93-95.
4. *Рославцева С.А., Золотова Т.Б., Агашкова Т.М., Шустова В.И., Кутузова Н.М.* Реакция комнатных мух на длительные обработки этафосом // Химия в с.х.- - 1982. – Т.XX. - N9. - С.38-40.
5. *Яковлева И.Н., Абрамова Т.Л.* Динамика формирования резистентных к пестицидам популяций оранжерейной белокрылки // Химия в с.х. - 1983. – Т.21. - N2. - С.27-29.


## ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У КОМНАТНЫХ МУХ, СЕЛЕКТИРОВАННЫХ ПИРЕТРОИДАМИ


**М.П. Соколянская**

*Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия*
*sokolyanskaya-m@yandex.ru*


Селекция насекомых в лабораторных условиях часто используется для изучения формирования резистентности в популяциях насекомых. Комнатная муха является очень удобным объектом для таких исследований. Этот вид имеет непродолжительный цикл развития (около месяца), позволяет работать круглогодично, так как хорошо размножается независимо от времени года. Селекция мух проводилась методом пролива следующими инсектицидами из класса пиретроидов - дельтаметрином (децис, 2.5% э.к.), фенвалератом (сумицидин, 20% э.к.), этофенпроксом (требон, 30% э.к.).

Для определения уровня резистентности к пиретроидам использовали 3-4-х суточных имаго комнатных мух. Ацетоновые растворы инсектицидов наносили топикально на среднеспинку мухи по 1 мкл на особь с помощью микрошприца МШ-1. Использовали 6-7 концентраций инсектицида в 3-х повторностях на каждую концентрацию, по 20 мух на повторность. Контрольные мухи были обработаны эквивалентным количеством ацетона. Обработанных мух содержали при комнатной температуре (24±1°С), смертность учитывали через 24 часа после обработки. Степень приобретенной устойчивости личинок комнатной мухи характеризовали показателем резистентности (ПР).

Для мух, селектированных дельтаметрином (линия R-д), была взята начальная концентрация препарата 0,00005%. Так как смертность составила 50%, концентрация препарата была повышена до 0,00008%. В дальнейшем селекция велась в основном на уровне $СК_{80-90}$, т.к. мухи обладали достаточно высокой плодовитостью. Несмотря на такую жесткую селекцию, резистентность к дельтаметрину развивалась на начальном этапе достаточно медленно: к 6-му поколению ПР почти не изменился (ПР=1,58), в 12-м поколении произошел небольшой скачок (ПР=5,61), затем резистентность нарастала медленно - в 18-м поколении ПР=6,67. В 24-м и 30-м поколениях также наблюдалось скачкообразное формирование резистентности, несмотря на то, что концентрация селектанта изменилась незначительно (рис.1).

Для мух, селектированных этофенпроксом (линия R-тр) была взята начальная концентрация препарата 0,001%. При этом смертность мух составила 92%, поэтому для 2-й селекции концентрацию препарата оставили прежней. В дальнейшем селекцию вели на уровне $СК_{60-80}$. У этой линии мух формирование резистентности происходило значительно медленнее: даже в 30-м поколении ПР=5 (рис.2).

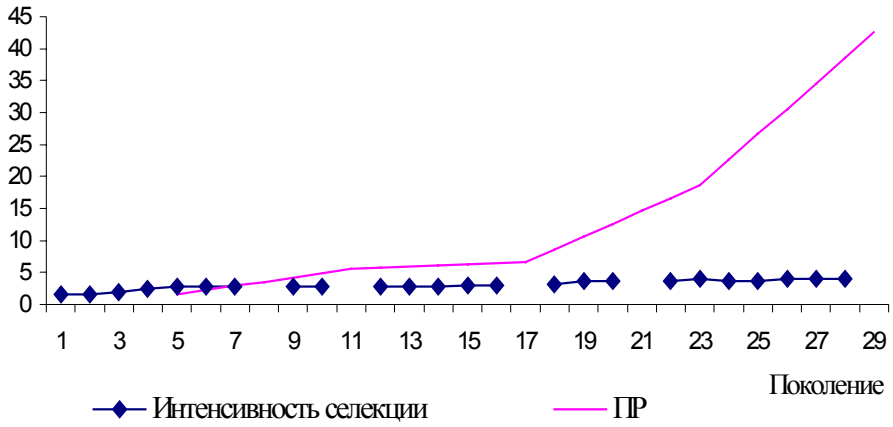


**Рис. 1** Интенсивность селекции дельтаметрином и ПР к этому селектанту.

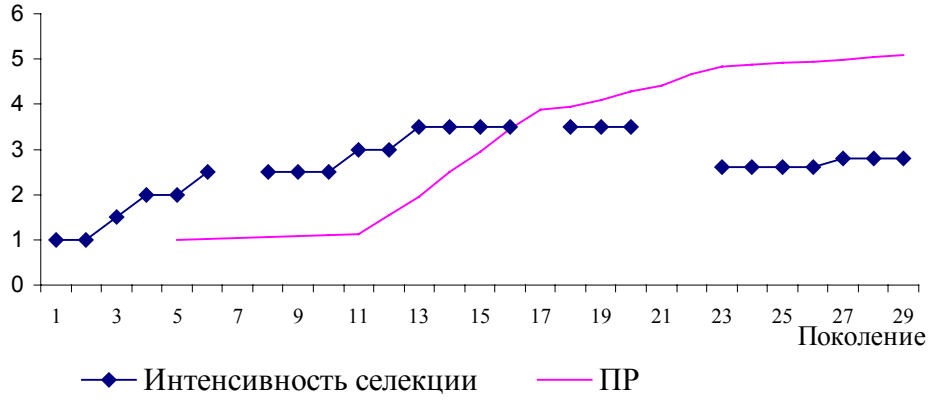


**Рис. 2.** Интенсивность селекции этофенпроксом и ПР к этому селектанту.

Начальная концентрация фенвалерата для селекции – 0,0001%. В 1-м поколении (линия R-фв) смертность была высокой – 90,9%, поэтому та же концентрация оставлена для 2-й селекции и затем селекция велась на уровне $СК_{60-80}$. У этой линии, в отличие от 2-х предыдущих, резистентность на начальном этапе развивалась довольно быстро. Уже в 12-м поколении происходит скачкообразное нарастание резистентности: ПР=21,44, а затем устойчивость увеличивается медленно, т.е., можно сказать, выходит на плато, несмотря на то, что концентрация селектанта практически остается на одном уровне (рис. 3).

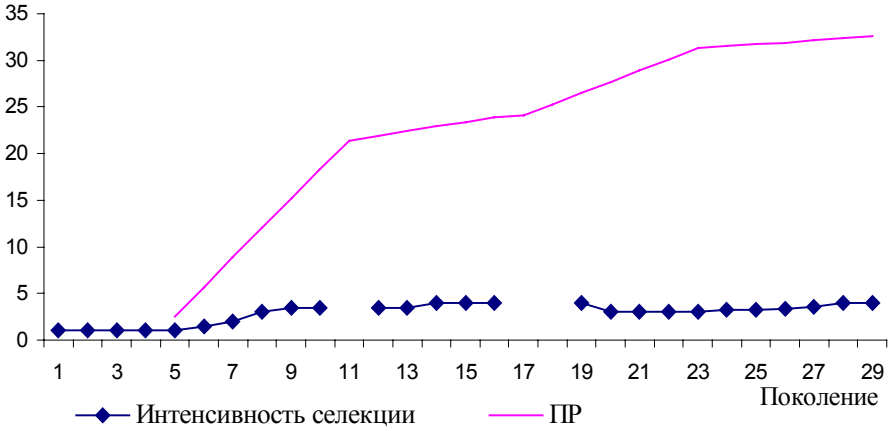


**Рис. 3.** Интенсивность селекции фенвалератом и ПР к этому селектанту.

Полученные данные по формированию резистентности к фенвалерату в общем согласуются с данными Г. Малиновского [1,2], который изучал развитие резистентности у комнатной мухи к дельтаметрину, циперметрину и фенвалерату. В течение первых 10

поколений развитие резистентности происходило медленно, а затем наблюдалось быстрое развитие устойчивости. Через 20 поколений устойчивость к фенвалерату возросла в 23 раза (у нас в 18-м поколении ПР=24). К дельтаметрину линия мухи, селектираванная в нашей лаборатории, развивала резистентность медленнее. Показатель резистентности, равный 42, наблюдался в 30-м поколении, а в опытах Г.Малиновского - в 20-м поколении.

Несколько ближе наши данные по формированию резистентности к дельтаметрину с исследованиями N. Sales et al [3], которые проводили селекцию мухи Lucilia cuprina дельтаметрином в течение 20 поколений. При этом показатель резистентности увеличился до 25, и затем при дальнейшей селекции он не изменялся.

Таким образом, резистентность к пиретроидам в наших исследованиях формировалась значительно быстрее, чем к ФОС, причем наблюдалась корреляция не между интенсивностью селекции и ПР, а между токсичностью инсектицида и показателем резистентности: самый высокий уровень ПР был у мух, селектированных наиболее токсичным инсектицидом - дельтаметрином, самый низкий уровень ПР – у мух, селектированных наименее токсичным этофенпроксом.


1. *Malinowski H.* Rozwoj opornosci owadow na fotostabilne pyretroidy // Roczn. Nauk roln. Ser. E. - 1986. - T.14. - - z.1/2. - P.19-30.
2. *Malinowski H.* Spektrum opornosci krzyzowej owadow selekcjonowanych fotostabilnymi pyretroidami na prazyk ladzie muchy domowej (*Musca domestica* L.) // Rocz. nauk rol.E.7. - 1988. – V.17. - N1. - P.119-132.
3. *Sales N., Lewot G.W., Hughes P.B.* Monitoring, selection and genetic analysis of resistance to pyrethroids in the australian sheep blowfly, *Lucilia cuptina* (Wiedemann) (Diptera: Callifhoridae) // Proc. 18th Int. Congr. Entomol., Vancouver, July 3rd-9th, 1988: Abstr. and Author Index.-[Vancouver],[1988]. - P.466.


## ГЕННЫЙ ПОТОК В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ У *D. LITTORALIS*


**А.А. Сурков, Г.Г. Гончаренко**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», Гомель, Беларусь*

*GGoncharenko@gsu.by*


Основным микроэволюционным фактором, сглаживающим действие естественного отбора, дрейфа генов и мутационного процесса, лежащих в основе генетической дифференциации природных популяций, является генный поток. Именно генный поток путем обмена наследственным материалом между популяциями выравнивает их генетическую структуру, позволяя виду сохранять единый генофонд. Величина генного потока зависит от сложного взаимодействия различных микроэволюционных сил и может серьезно различаться в изолированных или непрерывных популяциях одного вида. Только в последние десятилетия с появлением генетических маркеров у исследователей впервые возникла возможность точно оценивать величину генного потока [1, 2]. Однако исследований направленных на его измерение у видов *Drosophila* группы *virilis* в Восточной Евразии непосредственно в природных популяциях крайне мало.

Целью нашей работы было провести сравнительный анализ уровня генного потока в 14 природных популяциях у вида *Drosophila littoralis* Meigen в Восточной Евразии на основе использования в качестве молекулярно-генетических маркеров 14 генов кодирующих изоферменты.

Месторасположение проанализированных популяций показаны на рисунке.

Взрослые особи вида *D. littoralis* исследовались методом электрофореза, подробно описанном ранее [3]. Обозначение выявленных электрофоретических вариантов дано по общепринятой номенклатуре Пракаша с соавт. [4].

Величина генного потока ($N_em$) рассчитывалась двумя методами предложенными американским исследователем Монтгомери Слаткиным. В одном случае количество мигрантов на поколение определялось из соотношения $N_em(F)=(1-F_{ST})/4F_{ST}$ [1], где $F_{ST}$ -