

позволяет вести дальнейшую селекционную работу и широкое внедрение его в производство.

1. С. Н. Свиридова, В. С. Махнач Совершенствование птицы аутосексного кросса яичных кур “Беларусь А” // IX Съезд Белорусского общества генетики и селекции. – Мн., 2007. – С. 103.
2. Р. И. Варакина, Н. С. Фузеева, В. Р. Кузьмищева, И. М. Самохина Создание аутосексного кросса яичных кур на базе различных пород // Сборник научных трудов ВНИТИП – т. 79. Сергиев-Посад. – 2003. – С. 62-69.
3. З. М. Коган Скорость оперения // Признаки экстерьера и интерьера у кур. – Новосибирск. – 1979. – С. 87-91.
4. Л. Н. Сахарова Генетика скорости оперения кур // Сборник генетика домашней курицы. Труды Аниковской генетической станции Наркомзема РСФСР. – 1926. – С. 77-87.
5. В. С. Махнач Итоги работы по созданию аутосексного кросса кур с белым цветом оперения // Тезисы II Украинской конференции по птицеводству. – Борки, 1996. – С. 85-86.
6. С. Н. Свиридова, В. С. Махнач, В. В. Дадашко Нормативные материалы по разведению гибридов кросса “Беларусь А”. – Минск, РУП “БНИВНФХ в АПК”. – 2007 – 16 с.
7. В. С. Махнач, Н. И. Артемьева Сравнительная характеристика быстро- и медленнооперяющихся цыплят // Тез. докл. научн. конф. по птицеводству. – Баку нац. Отделение ВНАП. М. – 1985. – С. 88-89.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЯМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ СЕЛЕКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ *MUSCA DOMESTICA* L)

М.П. Соколянская

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

В развитии устойчивости членистоногих к инсектоакарицидам наблюдается три периода: отбор в пределах нормы реакции, определяющий неспецифическую полифакториальную толерантность; скачкообразное возрастание общей устойчивости за счет накопления резистентных мутантов; элиминация чувствительных особей и отбор в пределах нормы реакции мутантов, т.е. стабилизация резистентности на максимальном уровне [1].

Для изучения формирования резистентности имаго мух чувствительной линии, полученной из ВНИИХСЗР, разделили на группы и каждую группу селектировали методом пролива [2] соответствующим инсектицидом из класса ФОС - фосметом (фталофос, 20% э.к.) и фоксимом (волатон, 50% э.к.)

Для первой селекции была взята концентрация 0.001%. Смертность в первом поколении составила 98% и 97% для линий, селектированных фоксимом и фосметом соответственно. В дальнейшем концентрацию повышали, если смертность мух составляла не менее 50% и плодовитость мух была достаточной для получения 1-2 тыс. имаго следующего поколения. В противном случае концентрацию оставляли прежней. При малом количестве имаго селекцию пропускали. Критерием чувствительности мух к препаратам служила смертельная концентрация, приводящая к гибели 50% особей (СК50,%), которую определяли методом пробит-анализа. Исходя из массы имаго мух, рассчитывали величины СД50 (в мкг/г живой массы). Степень приобретенной устойчивости комнатной мухи характеризовали показателем резистентности (ПР), который представляет собой отношение СД50 устойчивой линии к СД50 чувствительной линии.

Резистентность к обоим препаратам развивалась довольно медленно: к 30-му поколению ПР= 4,8 для линии, селектируемой фоксимом (R-в) и ПР= 2,07 для линии, селектированной фосметом (R-фт). Таким образом, эти линии только условно можно назвать резистентными. В то же время, устойчивость к волатону вырабатывается несколько быстрее. Видимо, обе селектированные линии в течение первых 30 поколений проходят только I этап формирования резистентности: отбор в пределах нормы реакции, а значение показателя резистентности растет пропорционально росту интенсивности селекции в обеих линиях,

которая представляет собой отношение концентрации селектанта в данном поколении к его концентрации для F1 и, как и ПР, является величиной безразмерной (рис.1 и 2.).

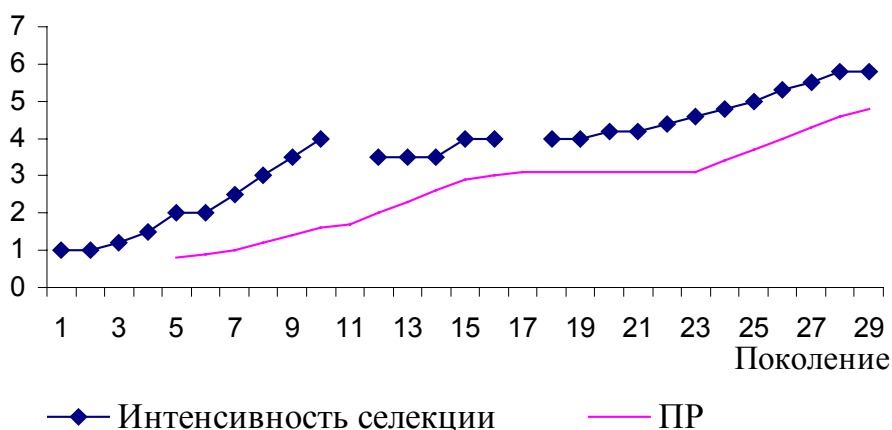


Рис. 1. Изменение интенсивности селекции и ПР при селекции фоксимом.

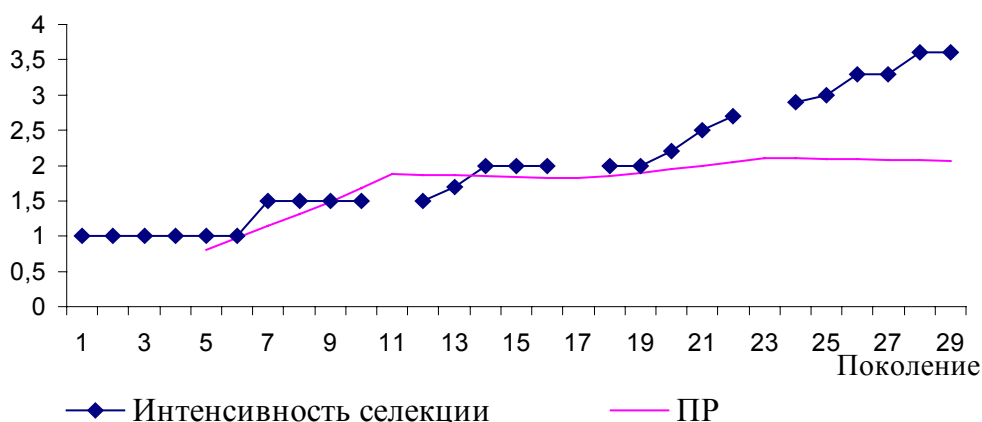


Рис. 2. Интенсивность селекции фосметом и изменение ПР к этому селектанту.

Аналогичные результаты были получены при селекции этими же препаратами колорадского жука [3]: за 8 поколений ПР вырос в 2,25 раза при селекции фталофосом и в 2,4 раза при селекции волатоном. Сходные результаты, т.е. медленное формирование резистентности, отмечены при селекции комнатных мух этафосом [4]. Несмотря на увеличение концентрации селектанта в 20 раз (с 0,002 до 0,04%) в течение 30 поколений ПР колебался в пределах 1,2-4,4, в 30-м поколении он равнялся 2,6. В дальнейшем, после 30-го поколения, он возрос до 4, несмотря на постоянную концентрацию селектанта (0,04%).

В то же время есть примеры и быстрого формирования резистентности к ФОС. И.Н. Яковлева и Т.Л. Абрамова (1983) изучали динамику формирования резистентности оранжерейной белокрылки к карбофосу. На протяжении 25 поколений популяцию обрабатывали препаратом 11 раз, причем концентрацию карбофоса за период отбора увеличили с 0,005 до 0,25%, т.е. в 50 раз. Рост устойчивости белокрылки особенно быстро шел в первых 4-х поколениях, за это время ПР возрос в 29 раз. К 11-му поколению показатель резистентности повысился еще в 3,8 раза, достигнув значения 111. В течение следующих 12-ти поколений уровень устойчивости увеличивался очень медленно, ПР увеличился в 2,4 раза. После 23-го поколения заметного роста резистентности не наблюдалось. Очевидно, популяция достигла предельного уровня устойчивости для карбофоса.

Таким образом, как и во многих рассмотренных выше исследованиях, в нашей работе у мух, селектированных фосметом и фоксимом, резистентность к селектантам развивается

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 ($24 \pm 1^\circ\text{C}$), 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 СК₈₀₋₉₀, 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 СК₆₀₋₈₀. У этой линии мух формирование резистентности происходило значительно медленнее: даже в 30-м поколении ПР=5 (рис.2).