

УДК 591.147.595.78

ЭНТОМОЛОГИЯ

С. М. Саркисян, С. А. Хачатрян

Фенокритический период формирования антенн у бабочек тутового шелкопряда

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР Э. А. Давтяном 28/III 1977)

Многие органы половозрелых особей у голометаболически развивающихся насекомых образуются из имагинальных дисков, которые, как известно, возникают в ранний период эмбрионального развития (¹).

В период личиночного развития имагинальные диски представлены в виде скоплений однородных клеток, которые, размножаясь, претерпевают определенные изменения по форме (²). Более интенсивный рост и дифференцировка имагинальных дисков происходит в период метаморфоза, протекающего в фазе окукливания (предкуколки и куколки).

Опытами в тканевых культурах на дрозофиле было показано, что дифференцировка имагинальных дисков происходит, когда в среде культивирования присутствует гормон проторакальных желез—экдизон (³). Необходимость наличия экдизона в среде как условие для дифференцировки имагинальных дисков вытекает еще и из того, что, имплантированные в тело половозрелых особей, где титр экдизона низок или он вообще отсутствует (⁴), они продолжают расти без видимой дифференцировки (⁵).

Было показано также, что наличие в организме повышенного количества секрета прилежащих тел—ювенильного гормона, достигаемое инъекцией экзогенного гормона или его синтетических аналогов, полностью или частично тормозит процесс дифференцировки имагинальных дисков в период перехода из личиночной фазы развития в куколочную, а затем имагинальную (⁶⁻⁸).

Полученные в этой области данные приводят к выводу, что нормальное развитие имагинальных дисков у насекомых обуславливается динамичной сбалансированностью гормонов в организме и что нарушение этого баланса вызывает сдвиги в ходе и последовательности реализации генетической программы роста и дифференцировки, приводящие к морфологическим изменениям.

Вместе с этим было показано, что имагинальные диски в теле гусеницы не только растут, но и претерпевают определенные изменения, обуславливающие у них «компетентность» к факторам, стимулирующим или ингибирующим дифференцировку (в том числе и к гормонам). Такая способность у имагинальных дисков наступает на определенном уровне развития личинки (гусеницы), которая, на наш взгляд и является фенокритическим периодом (t_{-9}), формирования имагинальных органов. Учитывая это можно было ожидать, что под влиянием гормонально активных веществ, включенных в среду развития в фенокритический период, произойдут изменения в параметрах проявления (величине, форме, числе) формирующегося органа и в полноте выполняемых им функций.

В данном случае нас интересовало выявление характера роста и дифференцировки имагинальных дисков антенн у тутового шелкопряда под влиянием аналога ювенильного гормона (АЮГ) о морфогенетической активности которого было известно.

В опытах использовались гусеницы из партеноклона ПК-30, что обеспечило их генетическую идентичность. Максимальная выравненность по уровню развития достигалась взятием яиц одного калибра и гусениц, вылупившихся из таких яиц в одни и те же сроки. Далее, в начале опыта, т. е. в первый день IV возраста брались гусеницы, слинявшие одновременно, которые и использовались во все сроки обработки.

Гусеницы обрабатывались в 0,1%-ной водной эмульсии ювеноида под условным обозначением ZR-512 в один и тот же час. Для этого они погружались в свежеприготовленную водную эмульсию и немедленно переносились на фильтровальную бумагу для удаления стекающей с тела гусеницы эмульсии. После обработки гусеницы кормились наравне с необработанным вариантом, служившим в качестве контроля.

Куколки от обработанных и необработанных гусениц проявили ряд морфогенетических отличий, из числа которых, как было сказано, нами учитывались изменения антенн.

Антенны у куколки, как и другие наружные придатки головы и груди, после гусенично-куколичной линьки размещаются на теле с брюшной стороны и плотно прилипают к нему в результате высыхания линичной жидкости. В то же время размещение каждого из этих придатков вполне упорядочено с точки зрения занимаемого места на теле и положения по отношению к другим придаткам. Вследствие этого наличие или отсутствие их, изменение величины, также как и положения легко поддаются регистрации внешним наблюдением.

Результаты наблюдений и замеченных изменений в формировании антенн у опытных и контрольных куколок, соответственно и у бабочек, приведены в таблице.

Как видно из приведенных в таблице результатов, у куколок и бабочек, развивающихся из обработанных в течение IV и первой

половины пятого возрастов гусениц, антенны подвергались существенным изменениям, выраженным в деформированности как по форме, так и по величине в той или иной степени до полного их отсутствия. Особый интерес представляют случаи, когда антенны вовсе не образуются или образуется только одна из них. Судя по результатам приведенных опытов, имагинальные диски антенн в течение гусеничного развития обладают разной степенью чувствительности к изменению титра ЮГ в зависимости от степени компетентности. Возможно, что компетентность отдельных структурных частей имагинального диска, предтерминированных для образования определенного элемента будущей антенны, наступает в разные сроки. В таком случае совпадение момента обработки с моментом компетентности зачатка ствола привело бы к отсутствию антенн. Такой период, как это видно из приведенных в таблице наблюдений, наступает в последний день IV и первые дни пятого возрастов. Факт отсутствия только одной антенны может быть приписан как наличию разной концентрации вводимого ювенонда в различные части тела, так и наличию автономности в наступлении компетентности у каждого из пары имагинальных дисков антенн.

Таблица

Возраст гусениц	Дни обработок	Антенны бабочек от гусениц, обработанных АЮГ	Антенны бабочек от необработанных гусениц
IV	2	Нормальные	Нормальные
IV	3	Деформированы и укорочены	.
IV	4	Деформированы и укорочены	.
IV	5	Нормальные	.
IV	6	Отсутствие одной или обеих	.
V	1	Отсутствие одной или обеих	.
V	2	Отсутствие одной или обеих	.
V	3	Отсутствие одной	.
V	4	Деформированы и укорочены	.
V	5	Нормальные	.

Чувствительность тутового шелкопряда к экзогенному ювенильному гормону и его синтетическим аналогам была показана на примере морфогенетических изменений, наблюдаемых у обработанных этими веществами особей (^{10,11}).

Один из возможных механизмов биологической активности гормонов в настоящее время усматривается в наличии непосредственного влияния их на генетический аппарат клетки, ответственный за рост и дифференцировку (^{12,13}).

В основе заключения о наличии непосредственного влияния ювенильного гормона на генетическую конституцию клетки прежде всего лежит факт немедленной реакции и изменения хромосом клеток, подвергнутых действию гормона (^{14,15}) в результате проведенных в этом направлении исследований был сделан вывод о том, что специфические локусы хромосом непосредственно реагируют на ювенилизирующий

эффект гомонально активных агентов, при котором активируются локусы, которые в норме выглядят заглушенными и, наоборот, репрессируются локусы, которые должны были бы активироваться.

Исходя из этих данных, нарушения хода роста и дифференцировки имагинальных дисков антенн, наблюдаемые в определенных, так называемых фенокритических, периодах развития насекомого, следует рассматривать как закономерное явление блокирования транскрипции, т. е. матричной активности генов, контролирующих эти процессы.

В таком случае выявление фенокритических периодов образования антенн и других органов, функционально обеспечивающих реализацию воспроизводительной потенции вредных насекомых, могло бы быть использовано для научного обоснования режима применения ювеноидов в качестве средства генетической борьбы с ними.

Институт зоологии

Академии наук Армянской ССР

Ս. Մ. ՍԱՐԴՍՅԱՆ, Ս. Ա. ԿԱԶԱՏՐՅԱՆ

Բեղիկների ձևավորման ֆենոկրիտիկ պերիոդի բրենու շերամի թիթեռների մոտ

Լրիվ կերպարանափոխվող հասուն միջատի օրգանների շատերը դադանում են թրթուրի մարմնում գտնվող իմադինալ սկավառակներից, որոնք գոյանում են սաղմնային պարզացման դեռ վաղ շրջանում:

Տվյալ աշխատանքում ուսումնասիրվել է թթենու շերամի թիթեռների բեղիկների սկավառակների աճի և դիֆերենցման բնույթը՝ կախված յուվենիլային հորմոնի անալոգի ազդեցությունից:

Այդ նպատակով 4 և 5 հասակների թրթուրները մշակվել են յուվենոիդի՝ Ո.1 տոկոսանոց ջրային էմուլսիայի մեջ ընկղմելով:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ յուվենոիդով մշակման հետևանքով առաջանում են բեղիկները այս կամ այն աստիճանի փոփոխված, ինչպես նաև անբեղիկ թիթեռներ, նկատի ունենալով, որ փոփոխությունները համընկնում են թիթեռի կյանքի որոշակի ժամկետներին, պետք է մտածել, որ յուվենոիդի ազդեցությունը համընկնում է բեղիկների սկավառակների աճի ու դիֆերենցման կոմպետենտության կամ ֆենոկրիտիկ ժամանակահատվածին:

Վնասատու միջատների վերարտադրությունը ապահովող նման օրգանների աճի և դիֆերենցման բնական ընթացքի արհեստական խախտումը յուվենոիդով կարող է օգտագործվել նրա դեմ պայքարի նոր՝ գենետիկական հղանակ մշակելու աշխատանքներում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ W. W. Gehring, Developmental systems: Insects, vol. 2, 212-282, London, 1973. ² P. Mandaron, Devel. biol., 25; 581-605, 1971. ³ E. Shaoye and P. Karlson, Devel. biol., 1965. ⁴ W. W. Gehring, J. Entomol. exp. morph., 77-111, 1966. ⁵ Е. А. Приданцева, А. А. Дробкина, Ю. С. Цизин, Успехи современной биологии, т. 71, вып. 2, 292-309, 1971. ⁶ V. Novak, Insect hormones, London, 1966. ⁷ V. Haecker, Entwicklungs-geschichtliche Eigenschaftsanalyse (phänotypogenetik), Jena, 1. ⁸ Б. Ц. Конюхов, Успехи современной биологии, 71, 1, 107-122, 1971. ⁹ К. Маркет, Г. Уршпринг, Генетика развития, М., 1973. ¹⁰ H. Asai, M. Kobayashi, Appl. Entomol. and Zool., 6, 3, 138-139, 1971. ¹¹ Е. Г. Григорян, С. М. Саркисян, Г. Л. Азарян, Биологический журнал Армении, т. XXV, №8, 46-51 (1973). ¹² W. W. Doune, Developmental systems: Insects, vol. 2, London, 1973. ¹³ H. Laufer and H. Greenwood, Ann. Zool., 9, 603, 1969. ¹⁴ H. Laufer, and T. K. Holt, J. Exp. Zool., 173, 341-351, 1970.

