

Г. А. Попов

**ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПРОПОРЦИИ ТЕЛА
У НЕКОТОРЫХ НЕСТАДНЫХ САРАНЧОВЫХ (ORTHOPTERA,
ACRIDOIDEA)**

[G. A. POPOV. THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS UPON THE BODY PROPORTIONS OF SOME NONGREGARIOUS LOCUSTS (ORTHOPTERA, ACRIDOIDEA)]

Явление изменчивости морфологических признаков взрослого насекомого в зависимости от условий развития личинки хорошо известно в энтомологической литературе. Значительные изменения, в частности, наблюдаются в степени развития крыльев. Обширная сводка по этому вопросу была опубликована в 1954 г. (La Gresa, 1954). Изменение в длине крыльев или явление мейоптеризма возникает под воздействием целого ряда факторов — температуры (Harnly, 1930), паразитизма, микроклимата (Ramme, 1951), плотности популяции (Uvarov, 1921). У саранчовых особенно большое значение имеет плотность популяции. В то же время длина надкрылий является одним из основных признаков стадности или фазовой принадлежности саранчовых. Нарастание численности у этих насекомых обычно сопровождается появлением стадной фазы, характеризующейся рядом морфологических, а также и физиологических признаков. Признаки стадности выражены тем лучше, чем выше плотность популяции. Впервые возможность перехода одиночной саранчи в стадную под влиянием скученности была доказана В. И. Плотниковым на примере азиатской саранчи (1915, 1927). В настоящее время явление группового эффекта изучено у многих видов саранчовых, причем имеется обширная литература, посвященная этому вопросу (Uvarov, 1921, 1961; Rubtzov, 1935; Key 1950; Васильев, 1950; Бей-Биенко, 1951, и др.). Доказана возможность изменения признаков стадности и под воздействием условий, повышающих активность саранчуков при изолированном воспитании их в лабораторных условиях (Husain, 1937). Значительно меньше внимания уделялось влиянию погодных условий. Это положение в известной степени объясняется тесной зависимостью плотности популяции от погодных условий. С изменением погодных условий обычно изменяется и плотность популяции, причем в таких условиях бывает трудно вычленить влияние какого-либо одного или даже группы факторов. Более четко влияние факторов, независимых от плотности популяции, должно проявляться у тех видов, численность которых не бывает значительной и скученность не может оказывать существенного влияния на фазовую изменчивость.

С целью выяснения изменчивости признаков стадности при одинаковой плотности нами проведены промеры трех видов кобылок: копыеуски восточной (*Myrmeleotettix palpalis* Zub.), копыеуски пятнистой (*Aeropedellus variegatus* F.-W.) и травянки краснобрюхой (*Omocestus haemorrhoidalis* Sharp.). Саранчовые были собраны в степных районах юго-восточного Забайкалья в период изучения их стациального распределения в различные по погодным условиям 1960 и 1961 гг. Учет численности проводился методом квадратов один раз в декаду. Максимальная плотность в районах сбора не превышала 9 экземпляров на 1 м² в 1960 г. и 7 экз. на 1 м² в 1961 г. У собранных кобылок измерялась длина надкры-

лий и длина задних бедер. Эти показатели являются основными морфологическими признаками стадности саранчовых (Uvarov, 1921; Rubtsov, 1935; Васильев, 1950, и др.). Кроме того, для характеристики степени стадности часто используется отношение длины надкрылий к длине задних бедер (E/F). Это отношение было высчитано также для каждого вида, отдельно для самцов и для самок.

В 1960 г. на сухих стациях с разреженным травяным покровом — пижмовые (эдификатор: пижма сибирская — *Tanacetum sibiricum*), типчаковые (эдификатор: типчак ленский — *Festuca lenensis*) степи, численность саранчовых достигала 3 экз. на 1 м.² В раннелетний период наиболее обычными обитателями этих стадий являлись копыеуска восточная (относительное обилие до 40%) и копыеноска пятнистая (относительное обилие до 35%). В вострецовых степях (эдификатор: вострец ложнопырейный — *Aneurolepidium pseudoagropyrum*), в долине эти виды встречались редко, а на посевах сельскохозяйственных культур обнаружены не были. Значительные изменения в распределении саранчовых произошли в период засушливого лета 1961 г. По сравнению с 1960 г. количество осадков, выпавших за период с апреля по июль, было в два раза ниже. В связи с резкой засухой растительность даже в долине была сильно угнетена. Проективное покрытие и средняя высота травяного покрова значительно снизились на всех стациях. Изменения в травяном покрове и в первую очередь в проективном покрытии привели к тому, что весь облик стадий сильно изменился. Вслед за изменением характера стадий произошли изменения и в распределении саранчовых. Виды, ранее заселявшие сухие типчаковые и пижмовые степи, в значительном количестве встречались в вострецовых степях в долинах. На более сухих стациях по вершинам сопок и в верхней части склонов в первую половину лета саранчовые практически отсутствовали. Сразу после отрождения личинки младших возрастов мигрировали в более мезофильные стадии в долину. Так, например, в пижмовой степи в мае—июне копыеуска восточная и копыеноска пятнистая встречались только в стадии личинки младших возрастов, в то время как в близлежащей долине эти виды стали встречаться только в июне и в стадии личинки старших возрастов и имаго, а личинки младших возрастов отсутствовали. Эта особенность имеет закономерный характер и представляет одно из проявлений известного принципа смены стадий Г. Я. Бей-Биенко, как его частный случай — годовичная смена стадий (Бей-Биенко, 1962). На посевах сельскохозяйственных культур в 1961 г., кроме конька обыкновенного (*Chorthippus brunneus* Thunb.) и травянки краснобрюхой, которые очень редко, но все же встречались на посевах и в 1960 г., довольно обычны были копыеуска восточная и копыеноска пятнистая. На посевах пшеницы и проса отдельные экземпляры этих видов встречались на расстоянии 100 и более метров от края поля.

Измерение длины надкрылий и задних бедер показало, что в сухой 1961 г. саранчовые имели большую длину надкрылий и соответственно большую величину отношения (табл. 1).

Изменение значения размеров тела происходило в основном за счет увеличения длины надкрылий. Значительных изменений в длине задних бедер не наблюдалось. Особенно велики различия у самок копыеуски восточной. У большинства особей, собранных во влажный сезон 1960 г., они не достигают вершины задних голеней, в то время как у особей, собранных в 1961 г., они обычно достигают, а у многих и заходят за вершину задних голеней на 1—1.5 мм. Различия у других видов не столь значительны, но в засушливый год большее количество особей имело ясно выраженные признаки стадности. Так, например, среди сборов 1961 г. имеется значительное количество самок краснобрюхой травянки с длиной надкрылий свыше 13 мм., в то время как в сборах 1960 г. имелась лишь одна самка, длина надкрылий которой достигала 13 мм. Таким образом,

Т а б л и ц а 1

Изменение признаков стадности в различные по погодным условиям годы

Год сбора	Вид	Количество экзemplиров	Средняя длина			Максимальная длина
			E	F	E/F	
1960	<i>Myrmeleotettix palpalis</i>	100	8.1	8.4	0.96	10.4
1961	»	100	9.1	8.5	1.07	11.5
1960	»	100	7.2	6.9	1.04	8.2
1961	»	100	7.8	7.1	1.10	9.2
1960	<i>Aeropedellus variegatus</i>	30	6.7	9.4	0.71	6.9
1961	»	30	7.2	9.3	0.77	8.7
1960	»	30	9.0	9.0	1.00	9.2
1961	»	30	9.7	9.2	1.05	11.0
1960	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	30	12.1	11.0	1.10	13.0
1961	»	30	12.5	11.0	1.14	14.5
1960	»	30	9.5	8.5	1.12	10.4
1961	»	30	10.0	8.6	1.16	11.2

у всех трех видов как у самцов, так и у самок процесс шел в сторону увеличения длины надкрылий в засушливый год.

В зимний период 1961—1962 г. с целью проверки данных, полученных в природных условиях, были проведены небольшие лабораторные опыты с сибирской кобылкой (*Gomphocerus sibiricus* L.). Саранчуки сибирской кобылки с момента отрождения и до естественной смерти содержались в термостатах при температуре

Т а б л и ц а 2

Изменение признаков стадности в различных условиях температуры и влажности у сибирской кобылки

Температура (в °C)	Относительная влажность (в %)	Количество экзemplиров	Средняя длина		E/F
			E	F	
31	30	17	15.8	11.7	1.34
25	80	32	15.3	11.8	1.30

31° и относительной влажности 30% и при 25° и влажности 80%. В условиях более высокой температуры и низкой влажности отмечалась массовая гибель саранчуков (72%). Особенно высокая смертность наблюдалась в течение первых дней после отрождения и в период линьки на второй возраст. В условиях относительно более низкой температуры и высокой влажности процент гибели саранчуков был значительно ниже (28%). В том и другом случае саранчуки содержались изолированно по 1 экземпляру в стеклянных трубках, которыми накрывался зеленый корм;

сверху трубки прикрывались мелкой сеткой. Опыт был проведен в трех повторностях. Всего было получено 49 экземпляров — 17 в первом варианте и 32 во втором.

Измерение длины надкрылий показало, что особи, воспитанные в условиях более высокой температуры и низкой влажности, имели бо́льшую их длину по сравнению с теми, развитие которых проходило при более низкой температуре и высокой влажности. Значительных различий в длине задних бедер не наблюдалось (табл. 2).

Эти небольшие опыты в известной степени служат подтверждением правильности природных наблюдений, так как в том и другом случае процесс шел в сторону увеличения длины надкрылий при повышенных температурах, сопровождавшихся низкой влажностью, независимо от плотности популяции.

Механизм накопления фазовых признаков очень сложен и происходит под влиянием комплекса факторов (скупенность — явление само по себе чрезвычайно сложное, повышенная возбудимость, миграции, влажность корма и др.), влияние которых взаимосвязано и в настоящее время недостаточно хорошо изучено. Нам удалось проследить влияние лишь немногих из них и, в частности, отделить влияние плотности популяции.

На основании изложенного можно судить, что в природной обстановке изменения в длине надкрылий могут происходить под воздействием погодных условий, оказывающих влияние на активность и темп развития саранчовых. Необходимость быстрой смены стадий при наступлении глубокой засухи и выгорании растительности приводит к резкому повышению активности саранчуков с одновременным повышением их возбудимости. Иными словами, при глубокой засухе возникают условия, которые обычно наблюдаются при скупенном воспитании, что и приводит к сходному эффекту.

Следует отметить, что глубокая засуха в весенне-летний период в степной зоне юго-восточного Забайкалья не является благоприятной для развития саранчовых. В такие годы кобылки более активны и мигрируют на значительно большие расстояния, в связи с чем может возрасти вредоносность, а иногда и концентрация их на отдельных участках, в то время как в целом по району численность их сокращается.

В заключение приношу искреннюю благодарность Г. Я. Бей-Биенко за ряд ценных советов в процессе работы.

ЛИТЕРАТУРА

- Бей-Биенко Г. Я. 1962. Смена стадий наземных организмов как экологический принцип. Вопросы экологии, 4 : 9—12.
- Бей-Биенко Г. Я. и Л. Л. Мищенко. 1951. Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран. Определители по фауне СССР, 38, 1 : 1—378.
- Васильев К. А. 1950. Фазы у итальянской саранчи (*Calliptamus italicus* L.). ДАН СССР, 74, 3 : 639—642.
- Плотников В. И. 1915. Отчет о работе Туркестанской энтомологической станции за 1912, 1913, 1914 и часть 1915 гг. Ташкент : 1—50.
- Плотников В. И. 1927. *Locusta* (*Pachytylus*) *migratoria* L. и *L. danica* L. как самостоятельные формы и их производные. Узбекская СТАЗР, Ташкент : 1—33.
- Harnly M. H. 1930. A critical temperature for lengthening of vestigial wings of *Drosophila melanogaster* with sexually dimorphic effects. Journ. Exp. Zool., 56 : 363—368.
- Husain M. A. 1937. Some factors responsible for the development of black coloration in *Schistocerca gregaria* Forsk. hoppers. Proceed. 4 Internat. locust Conf. Cairo, App. 8 : 1—5 (N : 17).
- Key K. H. L. 1950. A critique on the phase theory of Locusts. Quart. Rev. Biol., 25, 4 : 363—407.
- La Greca. 1954. Riduzione e scoppata delle ali negli Insetti Pterigoti. Archivio Zoologico Italiano, 39 : 361—440.
- Ramme W. 1951. Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südost Europa und Vorderasien. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 27 : 7—430 (26—32).
- Rubtsov I. A. 1935. Phase variation in non-swarving grasshoppers. Bull. Entom. Res., 26 : 499—524.
- Uvarov B. P. 1921. A revision of the genus *Locusta* L. (*Pachytylus* Fieb.), with a new theory as to the periodicity and migration of locusts. Bull. Entom. Res., 12 : 135—163.
- Uvarov B. P. 1961. Quantity and quality in insect populations. Proceed R. Entom. Soc. London, Ser. C., 25 : 52—59.

Всесоюзный институт
защиты растений,
Ленинград.