

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПОПУЛЯЦИЯХ *Chrysomela lapponica* L. (Coleoptera, Chrysomelidae)

Изучение фенотипической изменчивости внутри вида является основой популяционной морфологии. Использование популяционно-морфологического подхода в популяционных исследованиях позволяет решать такие проблемы, как определение границ и структуры популяций, определение степени сходства – различия между популяциями и внутривидовыми группировками, выявление действия отдельных элементов эволюционных факторов и т.д. [1]. На современном этапе исследований главным методом получения информации является сравнение изменчивости данных признаков в одной популяции с аналогичными данными в других популяциях. Сопоставление изменчивости ряда признаков дает более эффективный инструмент для анализа истинной величины изменчивости разных признаков [1].

Данная работа является продолжением исследования изменчивости морфометрических показателей в популяциях жуков-листоедов рода *Chrysomela* [2] и посвящена изучению популяций *Chrysomela lapponica* L., массового вредителя ивы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследовались выборки из четырех популяций *Chrysomela lapponica*: 1 – из Березинского заповедника (Витебская обл., Лепельский р-н), 2 – окр. п. Городище (Минский р-н), 3 – окр. д. Радошковичи (Минская обл., Молодечненский р-н), 4 – Барановичского охот. хоз-ва (Брестская обл.). Сбор материала производился с мая по июль 1997 г. Морфометрические показатели изучались на основе стандартных [3, 4] промеров для жесткокрылых. Измерялись: длина переднеспинки (длпрдсп), ширина переднеспинки (шрпрдсп), длина надкрылий (длндкр), ширина надкрылий (шрндкр). Длина тела определялась сложением длин переднеспинки и надкрылий, без учета длины головы. Кроме того, вычислялось отношение длины надкрылий к длине переднеспинки, что является важным показателем, характеризующим популяцию. Измерения производились отдельно для самцов и самок. Использовался бинокуляр МБС-10 и окуляр-микrometer.

Всего измерено 497 особей, из них – 232 самца и 265 самок.

Статистическая обработка полученных данных производилась по общепринятой методике [5]. Вычислялось: среднее арифметическое значение (\bar{X}) для каждого показателя, средняя ошибка среднего арифметического ($S_{\bar{x}}$), коэффициент вариации (CV), критерий достоверности разницы (t).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для всех исследованных выборок *Chrysomela lapponica* отмечено явление полового диморфизма в размерах тела жуков (табл. 1). Причем самки крупнее самцов по всем показателям, и различия эти статистически достоверны.

Таблица 1
Средняя арифметическая морфометрических показателей
Chrysomela lapponica (мм)

| Показатели | Самцы | | | | Самки | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1* n=81 | 2 n=54 | 3 n=50 | 4 n=67 | 1 n=68 | 2 n=67 | 3 n=50 | 4 n=83 |
| длина перед- неспинки | 0,975± 0,011 | 1,016± 0,011 | 0,980± 0,024 | 0,991± 0,009 | 1,074± 0,008 | 1,096± 0,009 | 1,064± 0,012 | 1,108± 0,011 |
| ширина перед- неспинки | 3,354± 0,017 | 2,395± 0,020 | 2,355± 0,020 | 2,363± 0,017 | 2,638± 0,016 | 2,673± 0,018 | 2,621± 0,022 | 2,682± 0,015 |
| длина надкры- лий | 4,416± 0,039 | 4,413± 0,047 | 4,334± 0,043 | 4,479± 0,038 | 5,265± 0,041 | 5,367± 0,044 | 5,094± 0,043 | 5,424± 0,027 |
| ширина над- крылий | 2,939± 0,024 | 3,129± 0,027 | 2,995± 0,032 | 2,894± 0,038 | 3,400± 0,021 | 3,059± 0,025 | 3,364± 0,026 | 3,390± 0,015 |
| отношение длины надкры- лий к длине пе- реднеспинки | 4,552± 0,053 | 4,370± 0,064 | 4,495± 0,079 | 4,539± 0,049 | 4,920± 0,048 | 4,917± 0,051 | 4,813± 0,064 | 4,928± 0,049 |

Примечание: * обозначены места сбора материала:

1. Березинский заповедник (Лепельский р-н)
2. д. Радошковичи (Молодечненский р-н)
3. п. Городище (Минский р-н)
4. Барановичское охот. хоз-во (Барановичский р-н)

Сравнение выборок из разных популяций по длине тела жуков показало, что самцы и самки из окр. Барановичского охот. хоз-ва имели самые большие размеры, в то время как жуки из окр. п. Городище отмечались наименьшими размерами (см. табл. 1). Различия в длине тела жуков из названных популяций с выборками из других популяций почти во всех случаях достоверны. Что касается остальных морфометрических показателей (см. табл.1), чаще всего статистически подтверждалась разница в длндкр при попарном сравнении выборок: Березинский зап-к – Барановичское охот. хоз-во (самки, $t=3,25$), Березинский зап-к – п. Городище (самки, $t=2,88$), Барановичское охот. хоз-во – п. Городище (самцы, $t=2,52$, самки, $t=6,43$); и в шрндкр: Барановичское охот. хоз-во – п. Городище (самцы, $t=2,71$), Березинский зап-к – д. Радошковичи (самцы, $t=5,27$, самки, $t=4,85$), д. Радошковичи – п. Городище (самцы, $t=3,27$, самки, $t=6,25$), Барановичское охот. хоз-во – д. Радошковичи (самцы, $t=6,18$, самки, $t=6,90$). Статистически достоверны различия по дллпрдсп у самцов из Березинского зап-ка и д. Радошковичи ($t=2,56$) и самок из Барановичского охот. хоз-ва и п. Городище ($t=2,80$). По остальным показателям выборки различаются между собой незначительно.

При сравнении среднего арифметического значения длины тела *Chrysomela lapponica* в изученных популяциях можно обнаружить некоторую закономерность в изменении этого признака: если не брать во внимание выборку из окр. п. Городище, то окажется, что жуки из северной популяции (Березинский зап-к) обладают в среднем меньшими размерами; у жуков из д. Радошковичи (центральная часть Беларуси) размеры несколько увеличиваются, и самые крупные размеры характерны для жуков из южной популяции – Барановичского охот. хоз-ва (см. табл. 1).

Одной из важнейших характеристик популяций насекомых является размерный состав имаго [6]. Жуки в каждой выборке, отдельно по полу, были разбиты на три группы в зависимости от длины тела. Процентное соотношение размерных групп имаго *Chrysomela lapponica* представлено в таблице 2. Во всех выборках, за исключением выборки самок из окр. п. Городище, доминировали особи средних размеров (см. табл. 2). Это может свидетельствовать о стабильном состоянии популяций [6]. Преобладание в выборке самок из окр. п. Городище особей мелких размеров (51,06 %), вероятно, объясняется неблагоприятными условиями развития личинок.

Таблица 2
Соотношение размерных групп имаго *Chrysomela lapponica* (%)

| Популяции | Мелкие особи | | Особи средних размеров | | Крупные особи | |
|---|--------------|-------|------------------------|-------|---------------|-------|
| | самцы | самки | самцы | самки | самцы | самки |
| 1. Березинский заповедник, 1997г. n (самцов)=61 n (самок)=68 | 9,84 | 26,47 | 67,21 | 67,65 | 22,95 | 5,88 |
| 2. д. Радошковичи (Молодечненский р-н) n (самцов)=46 n (самок)=67 | 9,09 | 19,12 | 61,82 | 64,71 | 29,09 | 16,17 |
| 3. п. Городище, (Минский р-н), 1997г. n (самцов)=50 n (самок)=47 | 15,91 | 51,06 | 65,91 | 46,81 | 18,18 | 2,13 |
| 4. Барановичское охот. хоз-во n (самцов)=67 n (самок)=83 | 7,46 | 9,64 | 65,67 | 73,49 | 26,87 | 16,87 |

Коэффициент вариации (CV) имеет важное биологическое значение, являясь показателем отношений в системе "среда – популяция" [7]. Удобен он и для сравнения популяций. Наиболее вариабельными показателями размеров тела *Ch. lapponica* в исследованных выборках оказались длпрдсп и отношение длндкр к длпрдсп (см. табл.3).

Таблица 3
Коэффициенты вариации (CV) размеров тела самцов и самок *Chrysomela lapponica* (%)

| Показатели | Самцы | | | | Самки | | | |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1* n=61 | 2 n=54 | 3 n=50 | 4 n=67 | 1 n=68 | 2 n=67 | 3 n=47 | 4 n=83 |
| длина передне-спинки | 8,72± 0,789 | 7,98± 0,768 | 8,43± 0,900 | 7,37± 0,637 | 6,33± 0,543 | 6,82± 0,589 | 7,42± 0,765 | 9,03± 0,701 |

Продолжение таблицы 3

| Показатели | Самцы | | | | Самки | | | |
|--|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1* n=61 | 2 n=54 | 3 n=50 | 4 n=67 | 1 n=68 | 2 n=67 | 3 n=47 | 4 n=83 |
| ширина передне-спинки прдсп | 5,78± 0,523 | 6,20± 0,596 | 5,83± 0,622 | 6,01± 0,519 | 5,04± 0,432 | 5,66± 0,488 | 5,68± 0,585 | 5,22± 0,405 |
| длина надкрылий | 6,82± 0,617 | 7,84± 0,754 | 6,58± 0,701 | 6,99± 0,604 | 6,42± 0,551 | 6,68± 0,577 | 5,79± 0,597 | 4,55± 0,353 |
| ширина надкрылий | 6,29± 0,569 | 6,44± 0,619 | 7,08± 0,755 | 5,46± 0,472 | 4,97± 0,426 | 5,76± 0,497 | 5,23± 0,539 | 4,10± 0,318 |
| отношение длины надкрылий к длине передне-спинки | 9,07± 0,821 | 11,54± 1,110 | 8,20± 0,874 | 8,21± 0,709 | 8,01± 0,687 | 8,44± 0,729 | 9,16± 0,945 | 9,15± 0,710 |

Примечание: см. примечание к табл. 1.

Значения CV самцов во всех выборках (за некоторым исключением) выше, чем самок из тех же популяций (см. табл.3). Но эта разница почти во всех случаях статистически недостоверна ($t < 2,65$). Сравнение CV в разных выборках (отдельно по полу) показало, что их значения отличаются, хотя эти различия не всегда статистически достоверны. Наибольшие отличия в значениях CV отмечены между самцами из Березинского зап-ка и п. Городище, из Барановичского охот. хоз-ва и п. Городище по длпрдсп ($t=4,03$ и $4,88$ соответственно), из Барановичского охот. хоз-ва и д. Радошковичи по отношению длндкр к длпрдсп ($t=2,53$); для самок из Березинского зап-ка и Барановичского охот. хоз-ва по длпрдсп, длндкр, длине тела ($t=3,04$; $2,86$ и $2,44$ соответственно), из д. Радошковичи и Барановичского охот. хоз-ва по длндкр и шрдкр ($t=3,15$ и $2,81$ соответственно).

Таблица 4

Соотношение величин коэффициентов вариации (CV, %) и относительного положения морфометрических показателей *Chrysomela lapponica* для выборок из четырех популяций

| Показатель | Самцы | | Самки | |
|--|-------------|---------|-------------|---------|
| | Диапазон CV | Место | Диапазон CV | Место |
| длина передне-спинки | 7,37-8,72 | 2 2 2 2 | 6,33-9,03 | 3 2 2 2 |
| ширина передне-спинки | 5,78-6,20 | 5 5 5 4 | 5,04-5,68 | 4 5 4 3 |
| длина надкрылий | 6,58-7,84 | 3 3 4 3 | 4,55-6,68 | 2 3 3 4 |
| ширина надкрылий | 5,48-7,08 | 4 4 3 5 | 4,10-5,76 | 5 4 5 5 |
| отношение длины надкрылий к длине передне-спинки | 8,20-11,54 | 1 1 1 1 | 8,01-9,16 | 1 1 1 1 |

Несмотря на различия в величине CV данных признаков в разных популяционных выборках, каждый признак проявляет тенденцию сохранять свое место в ряду других признаков [1]. На основании этого был проведен анализ сравнительной изменчивости морфометрических признаков *Ch. lapponica*. Признаки в каждой выборке были ранжированы по величине CV (см. табл. 4). Сравнение результатов ранжирования с аналогичными данными, полученными

у родственных видов *Ch. populi* и *Ch. saliceti* [2], показало, что независимо от видовой принадлежности, признаки занимают "свое" место среди других признаков (см. табл. 4). Следует отметить, что, в отличие от других признаков, *рпрдсп* и *шрндкр* не всегда занимают устойчивое положение при ранжировании (см. табл. 4). Возможно, эти признаки более чувствительны к воздействию факторов внешней среды, которому подвергаются популяции [1], и их изменчивость взаимосвязана.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. В исследованных популяциях *Chrysomela lapponica* самки крупнее самцов по изученным морфометрическим показателям.

2. Во всех выборках, за исключением выборки самок из окр. п. Городище, доминируют особи средних размеров. Это явилось одним из показателей стабильности данных популяций.

3. Значения *CV* размеров самок во всех выборках меньше, чем самцов, хотя эти различия не всегда статистически достоверны.

4. Поскольку места обитания изученных популяций находятся на значительном расстоянии друг от друга, значения *CV* в выборках из разных популяций различаются.

5. Анализ сравнительной изменчивости морфометрических показателей *Ch. lapponica* показал, что при ранжировании признаков *шрпрдсп* и *шрндкр* не всегда занимают устойчивое положение. В то же время остальные показатели проявляют тенденцию сохранять свое место в ряду других признаков независимо от популяционной выборки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яблоков А.В. // Журн. общ. биол. – 1976. – Т.37. – №5. – С. 649 – 659.
2. Миляшевич О.Ю. // Вестн. Белорус. ун-та. – 1998. – №2.
3. Новоженев Ю.И. // Зоол. журн. – 1978. – Т.57. – Вып. 6. – С. 857 – 866.
4. Шевцова Л.С. // Известия Сиб. отд. АН СССР. – 1975. – №5. – Вып.1. – С.58 – 62.
5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Мн.: Выш. шк., 1973. – 320 с.
6. Емец В.М. // Бюлл. МОИП отд. биол. – 1983. – №2 – Т.88. – С.56 – 58.
7. Яблоков А.В. // Тез. докл. Совещ. по внутривидовой изменчивости и микроэволюции. – Свердловск, 1964. – С. 153 – 155.