



КОЛИЧЕСТВЕНА СТРУКТУРА НА СУХОЗЕМНАТА МАЛАКОФАУНА (MOLLUSCA: GASTROPODA) В ДОБРОСТАНСКИ РИД НА ЗАПАДНИ РОДОПИ

Атанас А. Ириков

*Пловдивски университет „Паусий Хилендарски“,
Катедра „Екология и Опазване на околната среда“, ул. „Цар Асен“ 24,
4000 Пловдив E-mail: irikov@uni-plovdiv.bg*

Abstract: In the present study quantitative structure of malaco-fauna in Dobrostan Ridge (Western Rhodopes Mts.) is investigated. There is established that the season-year dynamics in snail's abundance characterized with spring-autumn high values and reduction in the summer periods. From all forest habitats most optimal for snails are micro-climatic conditions in beech and less in oak and black-pine woods. In the limestone rock surfaces large number of species with high abundance are present because of environment heterogeneity. The malaco-complexes in grass habitats are with simple structure composed of one dominant and small number concomitant species with low abundance. The quantitative structure of micro-habitats not differs from those of habitat types where they lie.

Key words: Gastropoda, terrestrial snails, quantitative structure, Dobrostan Ridge, Rhodopes, Bulgaria.

ВЪВЕДЕНИЕ

Сухоземните охлюви са най-слабо изучени в екологично отношение. Малко са данните относно количествената структурираност на малакокомплексите в различни хабитати и екосистеми, както и сезонната динамика в обилието на видовете и неговата зависимост от екологичните условия. В последните направления в Европа са правени изследвания от LUNDGREN (1954) и ANT (1969).

Изборът на Добростански рид за количествени изследвания и оценка на малакофауната е направен въз основа на това, че е орографски обособена част от Западни Родопи, с типична за страната зонална растителност и вертикална растителна поясност, налице е голямо разнообразие от хабитати и има слаба антропогенна повлияност (по-голямата част от територията на изследвания район попада в Биосферен резерват „Червената стена“). Поради нищожния антропогенен натиск в защитената територия, резултатите от количествените

изследвания биха могли да се използват като еталон при сравнение с други територии и при изготвяне на оценка за степента на тяхната антропогенна повлияност както и за целите на биоиндикацията и биомониторинга.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследван материал

Настоящото изследване се основава на обработката на над 30 000 живи екземпляри и празни черупки от охлюви.

За събиране на охлюви от защитена територия „Червената стена“ е издадено разрешително (изх. N 33-00-9778) от МОСВ, съгласно чл. 17 от Закона за защитените територии.

Методи за събиране на материала. Сборове чрез повърхностни и почвени проби

Материалът е събиран всеки месец в периода IV-XI.1997-2000г. от всички райони на Добрушанския масив, с различна растителност, от различни вертикални растителни пояси и подпояси, надморска височина (през 200-300m), участъци с различна експозиция, субстрати, различни хабитати и микрохабитати.

За сбор на охлюви е използван метода на повърхностните квадратни проби (OEKLAND, 1929; 1930) и метода на случайното им разположение в хабитатите. За количественото представяне на данните е използвана принципната схема на ANT (1969).

Всяка повърхностна проба-квадрат (PQ) е с размери 25 x 25 cm.

За отдиференциране на охлювите от почвен субстрат е използвана система от сита с различен диаметър на отворите (1-5mm).

В тревни хабитати охлювите от всяка PQ са събирани ръчно от повърхността на почвата и тревистата растителност, а в скалисти хабитати от повърхността на скалите, достъпните пукнатини, сред почвените наноси и петрофилната растителност.

Всеки месец са анализирани по 8 PQ от различни надморски височини (през 200-300m), типове хабитати и микрохабитати – общо 152 PQ за месец. Сумата от 8 на брой PQ от една и съща надморска височина в определен хабитат е обозначена като цялостна повърхностна проба (PF) за съответния хабитат (по ANT, 1969). За микрохабитатите PF представлява сумата от всички PQ. В изследвания район всеки месец са анализирани общо 19 на брой PF.

Типове хабитати

За типизирането на хабитатите в проучвания район е използван Интерпретационен наръчник за хабитатите в Европейския съюз – EUR15 (2002), чиято версия 2 е приета от Комисията за хабитатите на 4.10.1999 г.

В проучвания район са диференцирани 6 хабитатни и 2 микрохабитатни типа:

Горски хабитат от монодоминантни букови гори *Fageta sylvaticae* (PF №1 – 500 m, PF №2 – 800 m н.в.).

Горски хабитат от дъбово-габърови гори *Querceta-Carpineta* (PF №3 – 500 m н.в.) и *Querceta-Ostryeta* (PF №4 – 800 m н.в.).

Горски хабитат от термофилни черноборови гори *Pineta nigretum* (PF №5 – 400 m, PF №6 – 700 m н.в., PF №7 – 1000 m н.в.).

Открит хабитатен тип от варовикови скални повърхнини (PF №8 600 m н.в., PF №9 900 m н.в., PF №10 1300 m н.в.).

Тревен хабитат със субпланински сенокосни ливади от мезофилни съобщества (PF №11 400 m, PF №12 700 m, PF №13 1000 m, PF №14 1300 m н.в.).

Пещерен хабитат (PF №19).

Закрит микрохабитатен тип от варовикови скални повърхнини разположени в горски хабитати: *Fageta sylvaticae* (PF №15, 400, 600, 1400 m н.в.), *Pineta nigretum* (PF №16, 400-1400 m н.в.) и *Querceta-Carpinetum* (PF №17, 400-800 m н.в.).

Открит микрохабитатен тип от хидрофилни планински съобщества от *Petasites albinetum*, разположен по бреговете на планински реки (PF №18, 600 m н.в.).

Климатични данни и установяване на влажността на почвения субстрат в пробите от изследваните хабитати

Данните за средните въздушни температури и количеството на валежите в периода 1997-2000 г. са взети от Национален център по хидрология и метеорология клон Пловдив и са измерени в станция в с. Тополово граничещо с рид Добростан.

В периода на проучването от различни PQ, PF и от различни хабитати е вземана почва и е съхранявана в тегловни стъкла за установяване на влажността в лабораторни условия. Абсолютната влажност на почвата е отчетена по тегловния метод.

Количествен анализ на данните

За количествена оценка на охлювите в единичните проби-квадрати (PQ) е използвана класическата схема (по ANT, 1969):

+ 1 екземпляр

1 2-5 екземпляра

2 6-10 екземпляра

3 11-20 екземпляра

4 21-50 екземпляра

5 над 50 екземпляра

Използвани съкращения и символи

ГХ = горски хабитат

ЗмХС = закрит микрохабитат от скали

ОмХ Ре-al = открит микрохабитат от *Petasites albinetum*

ОХС = открит хабитат от скали

ПХ = пещерен хабитат

ТХ = тревен хабитат

Fa-sy = *Fageta sylvaticae*

PF = повърхностна проба

Pi-nig = *Pineta nigretum*

PQ = проба-квадрат

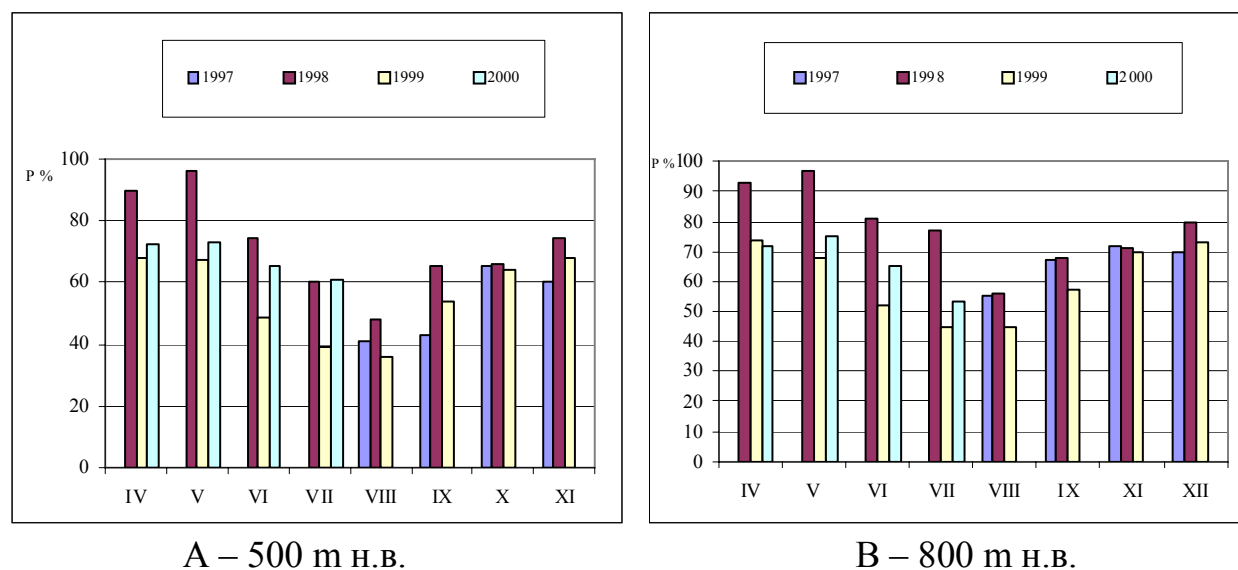
Qu-Ca = *Querceta-Carpinetum*

Qu-Os = *Querceta-Ostrietum*

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Сезонно-годишната динамика в обилието на охлювите за периода на изследване е установена чрез количествен анализ на отделните проби квадрати (PQ) от различните хабитатни типове. Използваната бална оценка (6 групи – в Материал и методи) характеризира количествената значимост на видовете в хабитатите, сезонно-годишната динамика в обилието на видовете и количествената структура на малакокомплексите като цяло. Резултатите за целия период на проучване показват характерни за всички хабитати (с изключение на един микрохабитат – ОмХ Ре-а1) сезонни флуктуации в обилието с два пикови пролетно-есенни периода и различно понижение в обилието в летния период. За много от охлювите той е неактивен стадий, през който те се заравят дълбоко в почвата или ползват укрытия от друг тип.

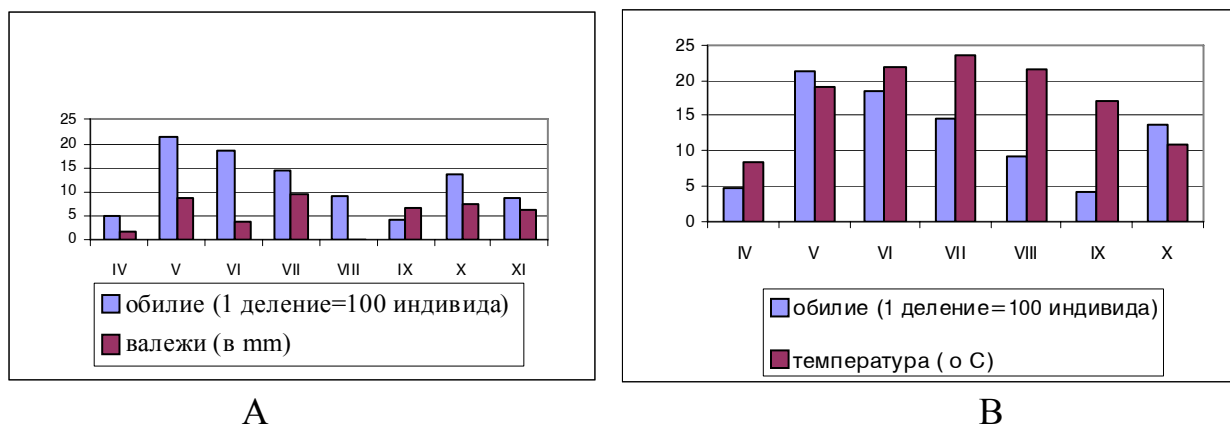
В монодоминантни букови гори *Fageta sylvaticae* (PF №1- 500 m, PF №2- 800 m н.в.) има най-голямо видово богатство от охлюви (33 вида в PF1 и 30 вида в PF2) и най-много видове с високо обилие (бални оценки 2-4, 5), следвани от видове с плавно намаляващо такова. И в двете PF в букови гори ясно открояващ се доминантен е *Pagodulina subdola brabeneci* HUDEC & VAŠATKO, 1971 следван от група от видове [*Laciniaria bajula bajula* (SCHMIDT, 1968), *Vitrea neglecta* DAMJANOV & L. PINTER 1969, *Aegopinella minor* (STABILE, 1864) и др.], които отчасти биха могли да бъдат разглеждани като субдоминанти със сравнително висока изравненост в обилието им. Високата степен на качествена и количествена наситеност на малакокомплексите в букови гори се дължи на благоприятните мезофилни условия в този тип горски хабитат. Поради високата влагозадържаща сила на тези гори абсолютната влажност на почвено-листния субстрат тук е най-висока (Фиг. 1 А,В). Намаляването ѝ през летните месеци няма екстремален характер, а сезонно-годишните и флуктуации не са с голяма амплитуда. Тук са отчетени сравнително най-много активни животни през летните месеци на засушаване.



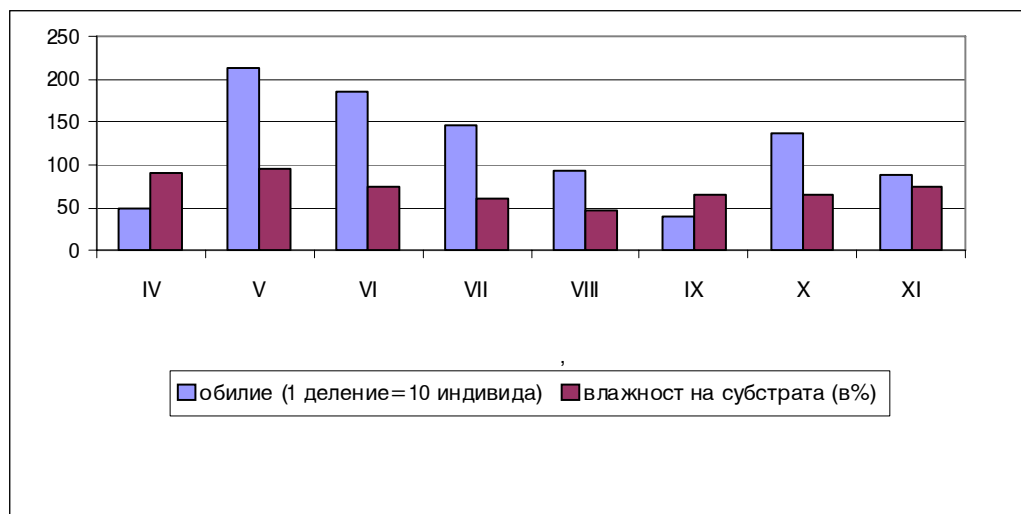
Фигура 1. Сезонни изменения в абсолютната влажност ($P\%$) на почвено-листния субстрат в GX Fa-sy за периода VII.1997-VIII.2000г: А) 500 m н.в.; В) 800 m н.в.

Сезонно-годишната динамика във валежите (Фиг. 2А) и температурата (Фиг. 2В) в изследвания район, има по-слаба корелация с флуктуациите в обилието на охлювите по месеци и сезони, в сравнение със сезонните изменения в абсолютната влажност ($P\%$) на почвено-листния субстрат в букови гори (Фиг. 3А,В). Това се дължи на факта, че при голяма динамика в климатичните фактори, особено ако е с краткотраен характер, тя не се съпровожда с големи и трайни изменения в абсолютната влажност на почвено-листния субстрат. Почвено-листният субстрат в букови гори има висока влагозадържаща способност (целогодишно над 50 % абсолютна влажност за периода на проучване) и играе ролята на буфер спрямо климатичните изменения, което само по себе си е част от специфичните микроклиматични условия в тези хабитати. Това е основна причина малакокомплексите да са с голямо видово богатство и най-високо обилие, което сравнително най-слабо се понижава през летния период на засушаване – обикновено при понижение на абсолютната влажност на субстрата под 60 %.

Значими различия в обилието на охлювите от PF № 1 (500m нв) и PF № 2 (800m нв) не са отчетени, което е резултат от несъществени различия във влажността, температурата и микроклиматичните условия в буковата гора от двете надморски височини. В букови гори на 1000m нв (с изключение на единични екземпляри от няколко вида) и над тази височина охлюви не бяха установени, което най-вероятно е резултат от ниската температура в съчетание с по-висока влажност, наличие на много плесени и не на последно място леко подкисления субстрат (pH 6,0-6,5).



Фигура 2. Сезонни изменения в обилието на охлювите от GX Fa-sy на 500 m н.в. в периода IV-XI.1998 г и динамика на: А) валежите; В) температурата.



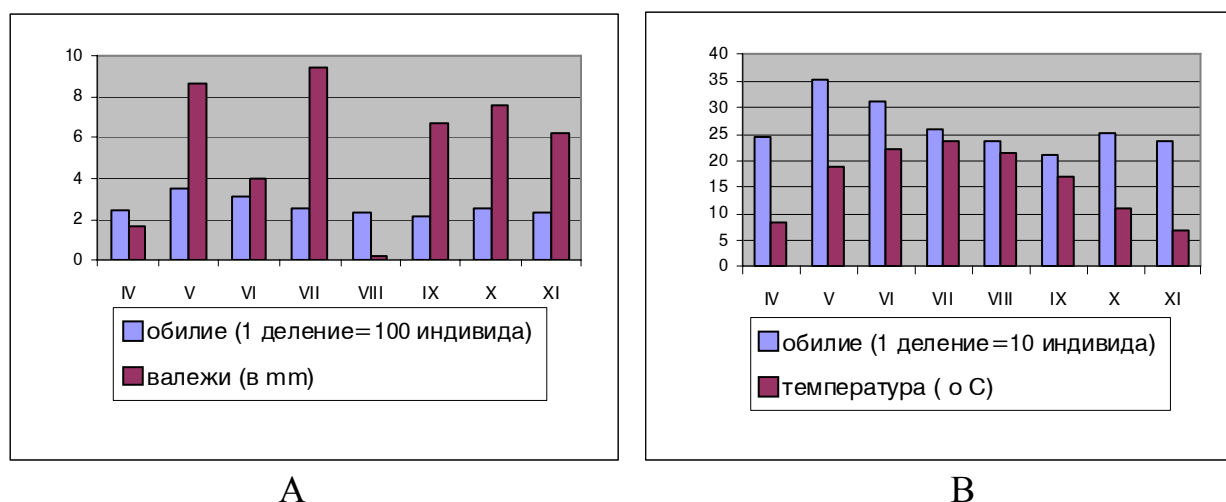
Фигура 3. Сезонни изменения в обилието на охлювите в GX Fa-sy на 500 m н.в. и на абсолютната влажност на субстрата за периода IV-XI.1998 г.

Микроклиматичните условия в тези горски хабитати са най-благоприятни за мезофилни видове охлюви.

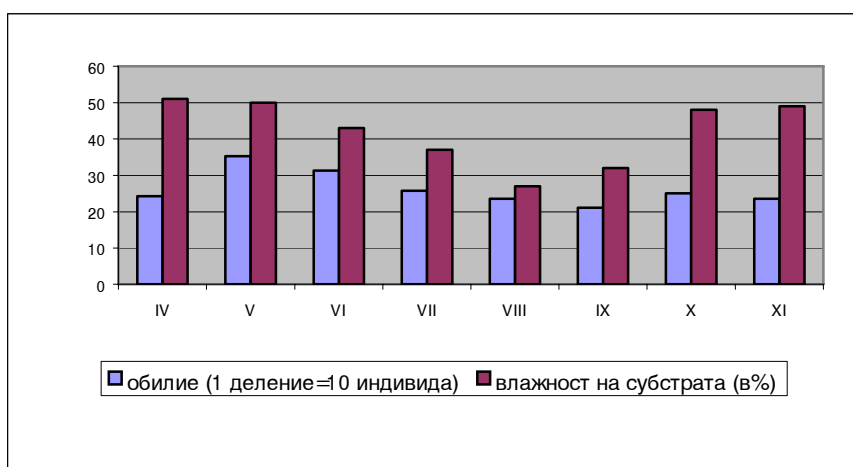
В дъбово-габърори гори *Querceta-Carpineta* (PF №3 – 500 m н.в.) и *Querceta-Ostryeta* (PF №4 – 800 m н.в.) видовото богатство на охлюви е по-ниско (25 вида в PF 3 и 28 вида в PF 4) от това в букови гори, но превъзхожда видовото богатство в останалите хабитати. Сред най-многочислените видове няма обособен доминант, а най-високото обилие е с бална оценка 1 и по-рядко 2. В малакокомплексът от дъбово-габърори гори всички видове са с малка количествена разноразнообразие, а обилието е ниско и силно изравнено. Не са отчетени съществени различия в състава, богатството и обилието на видовете охлюви от PF 3 и PF 4 от различни надморски височини. Подобна количествена структура вероятно представлява адаптивна черта на малакокомплекси от този тип, съществуващи при песимални ксеротермните условия, които лимитират числеността, но не ограничават богатството на ксерофилни, сухоустойчиви, а

също и на някои мезофилни охлюви. Абсолютната влажност на почвено-листния субстрат в PF 3 и PF 4 не надвишава 50 %, а в летните месеци на засушаване достига дори до 16 %. Сезонната динамика във валежите и температурата имат слабо пряко въздействие върху обилието на охлювите и доста по-значимо чрез промяна в абсолютната влажност на почвено-листния субстрат (Фиг. 4А,В; Фиг. 5). Въпреки ниската абсолютна влажност през летните месеци обилието не намалява съществено, което е резултат от това, че в повечето случаи ксерофилните видове не изпадат в неактивно състояние и не се заравят дълбоко в почвата.

Габърво-дъбовите гори в изследвания район имат ниска влагозадържаща способност и предлагат ксеротермни условия, които са сравнително оптимални за ксерофилните, сухоустойчиви и някои мезофилни видове. Малакокомплексите в този хабитатен тип имат сравнително високо видово богатство, но видовете са с изравнено, ниско обилие.

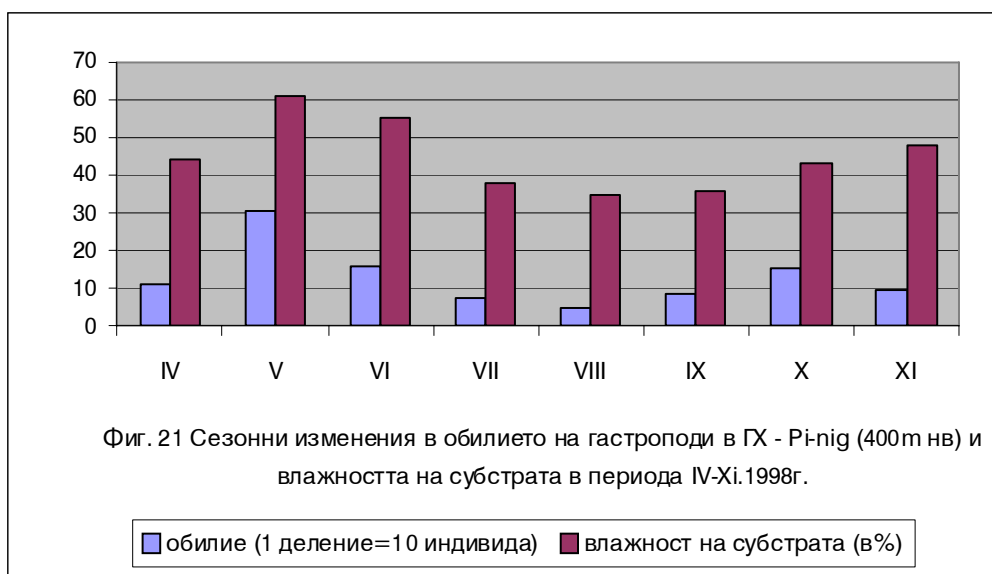


Фигура 4. Сезонно изменение на обилието на охлювите от ГХ Qi-Са 500m нв в периода IV-XI.1998 г и динамика на: А) валежите; В) температурата



Фигура 5. Сезонни изменения в обилието на охлювите в ГХ Qi-Са на 500 m н.в. и на абсолютната влажност на субстрата за периода IV-XI.1998 г.

В термофилни черноборови гори *Pineta nigretum* (PF №5 – 400 m, PF №6 – 700 m н.в., PF №7 – 1000 m н.в.) най-голямо видово богатство от охлюви има на малки височини (22 вида в PF 5 и 23 вида в PF 6), а около 1000 m (PF 7) и над тази височина се срещат рядко единични екземпляри от няколко вида. Балната оценка на обилието достига най-много до 2, но преобладаващото обилие е 1 или „+“ без да се откроява доминантен вид. Листната настилка в черноборови гори има ниска влагозадържаща способност. Сезонната динамика във валежите и температурата имат слабо пряко въздействие върху обилието на охлювите и доста по-значимо чрез промяна в абсолютната влажност на почвено-листния субстрат (Фиг. 6). Налице е пролетно-есенен период с по-висока влажност на почвено-листния субстрат и дълъг летен период на засушаване, но като цяло абсолютната влажност през по-голямата част на годината е под 50 %. Тези микроклиматични особености на черноборовите гори от термофилен тип обуславят като цяло ниско обилие в малакокомплексите и сезонна динамика в обилието с увеличаването му през краткотрайните влажни периоди през пролетта и есента, и намаление през дългия период на лятно засушаване (охлювите са неактивни, заровени дълбоко в почвата).



Фигура 6. Сезонни изменения в обилието на охлюви в ГХ Pi-nig (400 m н.в.) и влажността на субстрата в периода IV-XI.1998г

Малакофауната в този хабитатен тип е съставена предимно от ксерофилни, сухоустойчиви и ацидофилни, и малък брой мезофилни видове. Повечето от тях съществуват предимно в подкислена среда (диапазон на pH 4,5 – 6,5), което съвместно с ксеротермните условия се е отразило върху качествената и количествена структура на малакокомплексите. Тук преобладават видове с висок предел на толерантност към ниска влажност и понижени стойности на pH, каквито са: *Bulgarica denticulata thessalonica* (ROSSMÄSSLER, 1839), *Vitrea neglecta*, *Lindholmiola girva* (FRIVALDSKY, 1835),

Aegopinella minor и др. От целият комплекс от видове на 1000 m нв по-често срещани са само три вида (*Vitrina pellucida* (MÜLLER, 1774), *L. girva*, *V. neglecta*), а над 1000 m – само един (*V. pellucida* – с холарктично разпространение), което е резултат от понижението на температурите и основно от съчетаното въздействие на повишената влажност и ниско рН на почвено-листния субстрат.

Малакокомплексите в термофилни черноборови са със средно видово богатство и изравнено, ниско обилие на видовете. Този хабитатен тип представлява специфична екологична ниша, усвоена от ксерофилни и ацидофилни охлюви, които поради своята термофилност предпочитат малки надморски височини и с малки изключения не се изкачват до и над 1000 m. Малката дебелина на листната настилка и ниската и влагозадържаща способност са причина за сезонните флуктуации в обилието на охлювите, съвпадащи със сезонните флуктуации в абсолютната влажност на субстрата.

Малакокомплексите в открит хабитатен тип от варовикови скални повърхнини (PF №8 – 600m нв, PF №9 – 900m нв, PF №10 – 1300m нв) са със средни стойности на видовото богатство, което значително намалява от по-малка към по-голяма надморска височина (25 вида в PF 8, 22 вида в PF 9 и 18 вида в PF 10). По отношение на обилието сред варовиковите скални повърхнини се очертават две, макар и не съвсем ясно разграничени, групи от охлюви, а именно такива с високо обилие (бална оценка 2-3) и такива с ниско обилие („+“ или 1). В този открит скален хабитат условията са силно изразени ксеротермни, с преобладаващ дефицит на въздушна влажност. През летния сезон скалите се нагряват и достигат температурни стойности 45-50⁰С. Тези микроклиматични условия формират специфичен малакокомплекс, изграден от сухоустойчиви, ксерофилни, а също и калцифилни, и петрофилни видове. Тук не са отчетени значими сезонни колебания в обилието на видовете свързани със сезонните колебания на климата. При неблагоприятни стойности на влажността и температурата през сезоните и денонощията охлювите са временно неактивни, преживявайки в укрытия с различен характер – дълбоки пукнатини и ниши в скалите, сред обрастваща скална растителност или в основата на туфести треви в скалите и др. Голяма част от охлювите са активни само в ранните сутрешни часове, при по-ниски температури и по-висока въздушна влажност, и по-рядко в вечерните часове на денонощието.

След буковите гори, откритите варовикови повърхнини са с най-високо видово богатство и същевременно с високо обилие на охлюви, което се дължи на хетерогенност на средата в този хабитат и успешно приспособяване на много ксерофилни и калцифилни видове към специфичните му условия.

Видовото богатство в субпланински сенокосни ливади от мезофилни съобщества (PF №11 – 400 m, PF №12 – 700 m, PF №13 – 1000 m, PF №14 – 1300 m н.в.) е най-малко (8 вида в PF 11, 6 вида в PF 12, 5 вида в PF 13 и само 4 вида в PF 14). Обилието на няколкото многочислени вида има бални оценки 2-4, а останалите видове биха могли да бъдат оценени като редки. В ливадите от мезофилни съобщества видът *Xerolenta obvia* (MENKE, 1828) е с постоянно най-високо обилие. Той е отчетлив доминант, въпреки че в PF 11 се съпътства от

още три вида с близко обилие, които обаче на по-голяма височина (PF12, PF13 и PF14) са със значимо по-ниско такова.

Ниското видово богатство и ясно изявената доминантност са адаптивни черти на малакокомплексът в тревен хабитат, характеризиращ се с ниска многомерност на нишите и висока степен на хомогенност.

Пещерен хабитатен тип (PF № 19 500-1300 m н.в. – включва 21 на брой малки и големи пещери).

В този хабитатен тип са установени единични живи екземпляри от 13 вида. Това са охлюви от непещерни хабитати, в които са налице пещери. Присъствието им в пещерите има по-скоро случаен характер или е резултат от използването на преддверията им за укрития през летнитните периоди на засушавания.

Количествената структура на микрохабитатите показва специфичните закономерности, валидни за съответните хабитатни типове, в които се намират.

ИЗВОДИ

1. Сезонно-годишната динамика в обилието на охлювите от Добростански рид се характеризира с пролетно-есенни високи стойности и понижение през летните периоди.

2. От горските хабитати най-оптимални за охлювите са микроклиматичните условия в буковите гори. В сравнение с дъбовите и черноборови гори те в най-голяма степен са наситени с видове и индивиди.

3. В хабитат от варовикови скални повърхнини поради хетерогенност на средата малакофауната е съставена от голям брой видове с високо обилие.

4. Малакокомплексите в тревни хабитати са с опростена структура – един доминант и малко на брой съпътстващи видове с ниско обилие.

5. Количествената структура на микрохабитатите не се отличава от тази на хабитатните типове, в които се намират.

ЛИТЕРАТУРА

Интерпретационен наръчник за хабитатите в Европейския съюз – EUR15/2 (2002). Изд. Федерация „Зелени Балкани“, 125 p.

ANT H. (1969). Die malakologische Gliederung einiger Buchenvvaldtypen in Nordvvest-Deutschland. – Vegetatio, 18, 1-6: 374-386.

IRIKOV A. & Z. ERÖSS (2008 in press). Updated list of Bulgarian terrestrial snail species (Mollusca: Gastropoda). – Folia Malacologica.

LUNDGREN G. (1954). The land mollusca of Värmland and remarks on their ecology. Arkiv for Zoologi. Stockholm. 6, 22: 443-484.

OEKLAND F. (1929). Methodic einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna. – Arch. Moll., 61, 3: 121-136.

OEKLAND F. (1930). Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens. – I. Z. Morph. Okol. Tiere, 16, 3/4: 748-804.

**QUANTITATIVE STRUCTURE OF THE TERRESTRIAL
MALACOFAUNA (MOLLUSCA: GASTROPODA)
IN THE DOBROSTAN RIDGE IN WESTERN RHODOPES MTS.**

Atanas A. Irikov

*University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Faculty of Biology,
Department of Ecology and Environmental Conservation,
24 Tsar Assen Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria
E-mail: irikov@uni-plovdiv.bg*

(Summary)

In the present study quantitative structure of malaco-fauna in Dobrostan Ridge (Western Rhodopes Mts.) is investigated. There is established that the season-year dynamics in snail's abundance characterized with spring-autumn high values and reduction in the summer periods. From all forest habitats most optimal for snails are micro-climatic conditions in beech and less in oak and black-pine woods. In the limestone rock surfaces large number of species with high abundance are present because of environment heterogeneity. The malaco-complexes in grass habitats are with simple structure composed of one dominant and small number concomitant species with low abundance. The quantitative structure of micro-habitats not differs from those of habitat types where they lie.