

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“

Природно-математички факултет

Институт за биологија



Кирил Арсовски

Екологија и дистрибуција на редот Hymenoptera на планината Беласица

-дипломска работа-

Ментор:

проф. д-р Дана Прелиќ

СКОПЈЕ, 2015

euRONATUR



Содржина

1	ВОВЕД.....	5
1.1	Историја на претходните истражувања	7
2	ОПИС НА ИСТРАЖУВАНОТО ПОДРАЧЈЕ	8
2.1	Географска положба	8
2.2	Геолошки состав	8
2.3	Релјеф.....	9
2.3.1	Инклинација на теренот	9
2.4	Хидрографија	10
2.5	Климатски карактеристики	11
2.5.1	Температура.....	11
2.5.2	Врнежи	12
2.5.3	Влажност на воздухот.....	14
2.5.4	Ветрови	14
2.5.5	Траење на сончевото зрачење	15
2.5.6	Облачност	15
2.6	Климатско-вегетациско-почвена поделба на планината Беласица	15
3	ИЗБОР И ОПИС НА ИСТРАЖУВАНИТЕ ЛОКАЛИТЕТИ.....	20
3.1	Избор на истражуваниот простор на планината Беласица.....	20
3.2	Опис на истражуваниите локалитети.....	20
4	МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ.....	27
4.1	Динамика на истражување	27
4.2	Колекционирање, обработка и анализа на животинскиот материјал.....	27
5	РЕЗУЛТАТИ.....	30
5.1	Месечна динамика	32
5.2	Видова разновидност на истражуваниите локалитети	33
5.3	Видова разновидност на редот Hymenoptera на планината Беласица според стаништето.....	34
5.4	Видова разновидност на редот Hymenoptera на планината Беласица според растителни заедници.....	35
6	Дискусија.....	37
7	ЗАКЛУЧОК	40
8	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	42

Предговор

Спремање дипломска на Беласица беше се само не лесна активност. Се безброј дефекти на теренските возила, губење и оштетување на опрема, средба со гранична полиција, дрвосечачи и разни локалци како и „дружбата“ со смоларските комарци дадоа причина секој терен на Беласица да биде авантура за која ќе раскажувам додека сум жив.

Првото благодарам го упатувам кон **Бугарската Фондација за Биодиверзитет (БФБ)** особено кон **Владимир Милушев** и **Мартина Колева** кои пред речиси две години ми ја дадоа можноста како нивен стипендист да го започнам ова истражување.

За да се преживее терен, секогаш ти е потребен тим, ама добар тим. Затоа тука секогаш беа **Магдалена Петкова**, **Ване Ѓоргиев**, **Филип Киселовски** и **Алексеј Ановски-Цума** на кои сум им вечно благодарен. Но за терен ти треба и партнер во невоља, а за тоа тука беше мојот Копецки, **Ненад Петровски** кој заедно со мене рамо до рамо ги истурка сите потребни терени.

На терен често запаѓавме во невољи и тука секогаш од кал (буквално) не вадеше **г-динот Душко** од с. Смолари кој беше наш вечен домаќин на терен и за чие самаријанство сакам сите да знаат.

Благодарам сакам да им изразам и на моите постари колеги **д-р Методија Велевски** и **Васко Авукатов** кои и во најтоплите летни денови без размислување се понудија да ми пружат целосна поддршка околу пишување на оваа дипломска.

Ништо од ова немаше да се случи без безрезервната поддршка на мојот ментор во сенка, човекот од кој учам се за ентомологијата, **д-р Тошко Љубомиров** под чија закрила темелно ја работев оваа дипломска.

За крај....да се биде професор и ментор на Кирил, не е нималку лесна работа, а тоа мојата професорка **проф. д-р Дана Прелиќ** го знае најдобро. Драга моја професорче, тебе тек ќе ти заблагодарувам.

Бугарска фондација за биодиверзитет (БФБ) заедно со Парк на природата Беласица во Бугарија и Национален парк Керкени во Грција, Еколошкото друштво Планетум од Македонија и Германската федерална фондација за животната средина преку проектот „Беласица преку границите“ сакајќи да дадат свој придонес кон добивање на подетална слика за состојбата на биодиверзитетот на Беласица го финансираа ова истражување. Ова се резултатите од таа соработка.

Анстракт

Во оваа дипломска работа се презентирани резултатите од еколошко-таксономското истражување на хименоптерната фауна низ неколку карактеристични станишта на планината Беласица, а добиените резултати претставуваат првични и базични податоци кои оставаат простор за понатамошни истражување на темата што би допринело за добивање на појасна слика за состојбата на овој дел на македонската ентомофауна.

Целта на истражувањето беше да се опфатат позначајните или пак покарактеристичните хабитати кои со својата околина го нуди планината Беласица. Истражуваниот простор опфаќа осум различни хабитати во зависност од типот на вегетацијата: ass. *Pruno webbii-Juniperetum excelsae*, ass. *Cynosureto-Caricetum hirtae*, *Helianthemo-Euphorbiaetum thessalae*, *Festuco heterophyllae-Fagetum*, ass. *Calamintho grandiflorae-Fagetum*, ass. *Vaccinietum myrtilli*, *Querco-Carpinetum orientalis macedonicum* и два локалитети кои се во рурална средина со рудиментална вегетација. На ова истражување на пл. Беласица се евидентирани вкупно 61 видови, распоредени во 12 фамилии од редот Hymenoptera; Apidae, Chrysididae, Crabronidae, Formicidae, Ichneumonidae, Mutillidae, Pompilidae, Scelionidae, Scoliidae, Sphecidae, Tenthredinidae и Vespidae. Од вкупниот број на евидентирани видови, 9 видови распоредени во четири фамилии се нови за фауната на Р. Македонија; *Ammophila heydeni heydeni* (Sphecidae), *Bembecinus peregrinus*, *Bembix bidentata* (Crabronidae), *Smicromyrme ruficollis ruficollis*, *Stenomutilla bizonata* (Mutillidae), *Cryptocheilus egregious* (Pompilidae), *Chrysis* sp. gr. *inaequalis*, *Chrysis germari* (Chrysididae) и *Tropidodynerus interruptus* (Vespidae) Фамилијата Apidae се јавува како фамилија со најмногу евидентирани видови -16, распоредени во 11 родови. Потоа следува фамилијата Ichneumonidae со 11 евидентирани видови. Фамилијата Mutillidae е со девет видови во осум рода од кои два се новорегистрирани за фауната на Македонија.

Клучни зборови: Планина Беласица, видова разновидност, Hymenoptera, еколошко-таксономска анализа

1 ВОВЕД

Македонија го зафаќа централниот дел на Балканскиот Полуостров, еден од најбогатите европски регион во однос на биолошката разновидност (Kryštufek & Reed 2004). Една од главните причини за високата биолошка разновидност е послабата глацијација и постоењето на континуирана шумска вегетација во јужните делови со што овие простори ја зачувале биолошката разновидност, но придобиле и многу нови видови (Tzedakis 2004). Планината Беласица со своите природни одлики, се вклучува во групата на подрачја со значаен биодиверзитет.

Поради својата издолженост планината Беласица е многу важна климатска бариера, што се рефлектира и во нејзината биолошка разновидност. Нејзината гранична положба создава можност за населување на различни фаунистички и флористички комплекси и формирање на уникатни живеалишта. Од многуте планински екосистеми во Република Македонија, планината Беласица е вброена во т.н. “непознати територии” и е посочена како приоритетно подрачје за истражување на видовото разнообразие (Delchev et al., 1998 во Цветковска-Ѓорѓиевска 2015). Како гранична територија, планината Беласица сè уште е едно од подрачјата во Бугарија и во Македонија со слабо проучена фауна на безрбетниците. Физичко-географската положба на Беласица, како и нејзините специфични особености (односно специфичните макроклиматски и микроклиматски услови, големата и остра денивелација (400-2029 m), присуството на неколку височински појаси), посочуваат на изобилие на станишта, што од своја страна упатува на богато видово разнообразие и постоење на разни заедници (Цветковска-Ѓорѓиевска 2015). Една од најважните особености за Беласица е тоа што таа претставува климатска и флористичка граница помеѓу континенталниот и медитеранскиот регион што ја прави редок планински екосистем (Жежиха-Топалова et al. 2010).

Високиот степен на биодиверзитет е главната причина што грчкиот и бугарскиот дел од Беласица се класифицирани како НАТУРА 2000, во форма на Парк на природата „Беласица” во Бугарија и Национален парк „Керкини” во Грција. Во Просторниот план на Р. Македонија, Беласица се предлага да биде заштитена како регионален парк (Дургутовиќ et al. 2010).

Беласица како планински систем ја дели истата истражувачка судбина како и останатите погранични области кои поради политичките состојби до крајот на осумдеститте години на минатиот век, во некои држави се наоѓале по силна контрола на управување (Gueorguiev и Ljubomirov, 2009). По речиси триесет години можности за истражување, Беласица сепак останува релативно слабо истражена планина, особено од ентомофаунистички аспект со мали исклучоци, како што се квалитетни податоци за состојбата на фауната на претставниците од Lepidoptera (Domozetski, 2013).

Сите овие карактеристики ја прават планината Беласица исклучително интересна од флористички и фаунистички аспект и е дополнителен поттик и предизвик да се спроведат комплексни биоценолошки истражувања (Цветковска-Ѓорѓиевска 2015).

Сите анализи на литературните податоци за Hymenoptera во Македонија укажуваат на присуство од околу 1100 видови. За овој ред се потребни подетални анализи и истражувања (Hristovski et al. 2015, *in press*).

Ова истражување има цел да даде подетална слика за ципокрилната фауна на Беласица, која е недоволно истражена, со што би се збогатиле податоците за вкупната ентомофауна на истражуваното подрачје.

До сега се бележат неколку автори кои се обиделе да дадат сличен придонес кон ентомофауната на Беласица како Domozetski (2013), Georgiev (2013) и Цветковска-Ѓорѓиевска (2015). Инаку преку сличен начин Gueorgiev & Ljubomirov (2009) даваат таксономско-еколошка анализа за Малешевските планини кои делат голем број особености со Беласица, како што се: недостаток на информации, граничен простор и недостапни терени.

Ова истражување исто така има за цел да презентира првична анализа на видовото разнообразие, видовата дистрибуција во карактеристичните станишта и растителни заедници, како и анализа на месечната динамика на хименоптерната заедницата.

За да се реализираат горенаведените цели, неопходно беше да се постават следниве задачи:

- квалитативна анализа на ципокрилците на планината Беласица, со посебен осврт на доминантните претставници;
- анализа на просторните и временските промени во структурата на ципокрилната заедница;

- дефинирање на различните хабитати на планината Беласица заради проценка на квалитативната застапеност на одделните видови врзани за поедини хабитати;
- анализа на месечната динимика на хименоптерната заедница

1.1 Историја на претходните истражувања

Истражувањата на ципокрилната фауна во Македонија, започнува во втората половина на XIX- век со првите публикации на Mocsáry (1889) и Handlirsch (1889) кои се однесувале на неколку нотирани видови од фам. Chrysidae и Sphecidae. Речиси една деценија подоцна Kohl (1906) во својата монографија внесува и податоци за Македонија, која тогаш се уште е под Отоманската Империја. Оттогаш следува една подолга пауза, со одвивањето на Првата Светска Војна на територијата на Македонија, по што следуваат неколку публикации од Stand (1919), Burech (1924) и Berland (1926), кои истражувале во Повардарскиот и јужниот дел на Македонија. За време на окупација во периодот од Втората Светска Војна, бугарскиот ентомолог Atanasov (1940), дава малку подетален приказ на хименоптерната фауна, особено во Скопје и Скопската Котлина. Тој повторно се враќа во Македонија во 1950-тите при што забележува неколку нови видови за Македонија најдени во Богданско – Валандовскиот регион. Потоа следува Vodrin (1955), кој објавува над педесетина Прилози кон југословенската фауна намените за хименоптери забележани низ речиси целата територија на Македонија.

За следниот период вредно е да се спомене de Beaumont (1967), кој работи на претставниците од фам. Sphecidae на Балканскиот Полуостров. Во 70-тите години од минатиот век, доминира истражувачкото присуство на српскиот ентомолог Nonveiller (1979), кој во над сто публикации речиси целосно ја опишува мутилидната фауна во Македонија и Југославија. Речиси паралелно со него работи и Wahis (1970), кој дава неколку публикации за претставниците од фам. Pompilidae. Понатаму Petersen (1980), ја продолжува истражувачката дејност во полето на мутилидите кое го започнал Nonveiller. Вредно е и да се спомне и работата Чинговски (1985), кој во форма на фаунистичка монографија објавува податоци за подредот Symphyta.

Од последната декада како активни истражувачи би се издвоиле: Schmidt (2000), Lelej (2002), Muskovits & György (2011) и Ljubomirov (2011) кои ги истражуваат фам. Sphecidae, Pompilidae и Crabronidae.

2 ОПИС НА ИСТРАЖУВАНОТО ПОДРАЧЈЕ

2.1 Географска положба

Планината Беласица претставува класична форма на хорстова морфоструктура, издолжена повеќе од 40 километри во правец запад-исток. Од северната и јужната страна е обработена со изразени контрастни раседи. Северниот расед ја претставува границата со Струмичко-петричката депресија, а јужниот со Дојранско-серската Котлина. Современите процеси на издигнување на хорстот Беласица се одликуваат со средни вредности од околу 4 mm/год.

Планината е средно висока. Нејзината морфоструктура сосема се одделува од соседните терени – на север е Струмичкиот ров со Петричка Котлина, на југ е Дојранска и Бутковска Котлина кои се одделени со раседни линии. На запад и исток е одделена исто така со раседни линии. На запад е ров-котлинката Костурино, а на исток долината на Струма. Меѓу предните релјефни целини таа се издига како хорст. Сртот на планината Беласица паралелно со македонско-грчката граница од врвот Тумба на исток, како и превалот Костурино и северозападно кон врвот на планината Плауш, ја формираат јужната граница на Струмичката Котлина. Нејзиниот највисок врв, Радомир (2029 m), е на границата помеѓу Бугарија и Грција. На територијата на Македонија највисок е врвот Тумба (1881 m), кој исто така е граничен со соседните Грција и Бугарија. Во централниот дел на планината, доминира врвот Висока Чука (1845 m), а на исток од него е повисокиот Самер (1877 m). Двата врва се на границата со соседна Грција. Наспроти својата маркантност, Беласица е една од најмалите по површина планини во Република Македонија. Над 1000 m височина зафаќа површина од 45,2 km², од кои, само 7,0 km² се наоѓаат над 1500 m надморска височина (Колчаковски, 2003; Василевски и Павлов, 2012 во Цветковска-Ѓорѓиевска 2015).

2.2 Геолошки состав

Во геолошкиот состав на беласичкиот блок, според Арсовски (1997, во: Цветковска-Ѓорѓиевска 2015), во источниот дел доминираат прекамбриски дволискунски гнајсеви со интеркалации од леќи и ленти од амфиболски шкрилци кои се пробиени со амфиболско габро. Во централниот и западниот дел пространо се застапени биотитските шкрилести гранити. Во најзападниот дел на Беласица, на

контактот со вардарската зона се присутни и старопалеозојските метариолити, како и мусковитско-биотитски гнајсеви со прекамбриска старост, кои широко се распространети и во источниот дел на планината (на територијата на Република Македонија). Според Манаковиќ и Андоновски (1981 во: Цветковска-Ѓорѓиевска 2015), повисокиот дел на планината е составен од палеозојски шкрилци и гранити. Во околината на Мокриево се јавува и амфиболско габро за кое се смета дека припаѓа на стар палеозоик.

2.3 Релјеф

Масивот на Беласица има напоредничка насока на протегање запад-исток и стрмно се издига од предните котлини – ровови. Ова е резултат на млади тектонски движења во текот на олигомиоцен, а другите движења се одвивале со распаѓање на старото егејско копно кон крајот на плиоцен или во почетокот на дилuviум, кога Беласица се здобила со дефинитивниот изглед на планинска греда-хорст. На планината, од генетските типови во потполност доминира флувијалниот, односно флувиоденудациониот релјеф. Во нејзиното подножје, вдоль граничните делови со Струмичката Котлина силно е изразен и флувиоакумулативниот релјеф. Тоа се големи количества наносен речен материјал во форма на купести возвишенија-плавини.

2.3.1 Инклинација на теренот

На просторот на Струмичката Котлина наклонот/искосеноста на теренот е различен заради повеќе фактори, кои влијаеле врз формирањето на релјефот. Тој е доста комплексен, што придонесло да се создаваат различни наклони на мал простор. Наклонот на северните планински страни на Беласица изнесува 300 ‰, така што од неа, за време на постезерската фаза, во текот на делувииумот се внесуваат големи количества флувиоденудационен материјал во струмичкиот ров. Планинските страни на Беласица се слабо терасирани. Забележливи се зачуваните површини на висина од 800 до 900 m, од 600 до 650 m, од 350 до 450 m и од 220 до 270 m. На оваа висина се сочувани и површини во соседните помали котлини (Манаковиќ и Андоновски, 1981 во Цветковска-Ѓорѓиевска 2015).

Заради младо тектонско издигање, Беласица е една од најстрмните планини во Македонија. Нејзиното било е заоблено и нерасчленето. Заобленоста на билото укажува на долготрајно дејствување на флувиоденудационите процеси, додека пак

нерасчленетоста на билото и слабото всекување во планински страни на водотечите укажува на младо издигање на овој хорст. Должината на планинскиот гребен од котлината на Костурино на запад, па сè до реката Струма на исток изнесува 58 km. Гребенот на Беласица кон Костурино е разбиен и расчленет на повеќе пониски гребени кои се одделени со расед од предната котлина. Средишниот гребен започнува со Летин Врв (762 m) и Ајду Таш (784 m) и преку широко оголеното било кое е под овошки и затревено, постепено се искачува на Бејазму Тепе (830 m). Од овде, па сè до Џами Кран (1197 m), билото е со ширина од 500 до 1000 m. Всушност, билото и натаму постепено се издига преку Мејраба Кран (1273 m) сè до Чатал Чешма Тепе (1474 m), каде што гребенот избива на границата кон Грција.

Граничната линија кон Грција оди целосно по гребенот на Беласица сè до тромеѓето меѓу Македонија, Грција и Бугарија на врвот на Тумба (1883 m). Гребенот во овој дел е целосно оголен, со помала широчина и овде има правец на протегање запад-исток (Манаковиќ и Андоновски, 1981 во: Цветковска-Ѓорѓиевска 2015).

2.4 Хидрографија

Струмичкиот слив го зафаќа крајниот југоисточен дел од Република Македонија и ги опфаќа сливовите на р. Струмица, р. Циронска и р. Лебница се до македонско-бугарската граница. Тој опфаќа 1.649 km², или 6,4% од територијата на Р. Македонија. Главниот дел од вкупниот речен слив (75%) се наоѓа во Р. Македонија, а останатиот дел во Р. Бугарија и Р. Грција. Изворишната челенка ја сочинуваат повеќе водотеци што се формираат и спуштаат од највисоките делови на планината Плачковица. Сепак, како извориште се смета изворот на Радовишка Река кој е на надморска височина од 1.540 m. Во својот тек Река Струмица прима четири поголеми притоки, три од левата и една од десната страна. Леви притоки на Струмица се Ораовичка Река, реката Плавија и реката Турија, а десна притока е само реката Водочница (Стојмилов, 2003 Цветковска-Ѓорѓиевска 2015).

Ораовичка Река - извориштето е во месноста Џамија на Плачковица на височина од 1.380 m, а утоката во Радовишка Река е на височина од 318 m.

Плавија - извира од највисоките делови на Плачковица под врвот Асанли на надморска височина од 1.432 m, а во Струмица (Стара Река) се влива под с. Подареш на кота од 300 m.

Турија - е најголемата притока на Струмица. Во р. Струмица се влива кај с. Босилово на кота од 215 m.

Водочница - е единствена поголема десна притока на р. Струмица. Извира од планината Смрдеш на надморска височина од 660 m, а во Струмица се влива источно од с. Зубово на кота од 205 m. Водочница има една поголема притока, тоа е реката Тркајна (Стојмилов, 2003 во Цветковска-Ѓорѓиевска 2015).

Беласица целосно е испресечена со речни текови кои се всечени со вертикална ерозија (во износ од 100 до 200 m) и и даваат ребрест изглед на планината. Во долните делови пред излезот во Струмичкото Поле поминуваат во стрмни сатески со долиински страни и до 250 m.

Реките: Страшен Дол, Сушица, Српска Река, Ореш, Јаворник, Боравица, Воденишница, Габровска Река (која потоа преминува во Барленски Поток), Баба, Борин, Црн Дол, Пирул, Грлска Река, Ломница (која минува низ Смолари и на неа се наоѓа Смоларскиот Водопад), Дрсла, Старио Дол и Градиште кои извираат од планината Беласица се дел од струмичкото сливно подрачје. Покрај горенаведените во северниот и северозападниот дел на Беласица извираат и други многу мали водотеци кои немаат име на топографската карта.

Некои од водотеците кои се спуштаат по падините на Беласица имаат тектонски предиспонирани водопади меѓу кои се истакнуваат Колешинскиот Водопад, со највисок отсек од 17 m (Василевски и Павлов, 2012 во: Цветковска-Ѓорѓиевска 2015) и Смоларскиот Водопад како најголем на Беласица со отсег висок 39,5 m.

2.5 Климатски карактеристики

Комплетниот опис на климатските карактеристики на Струмичката Котлина и на планината Беласица е извршен според Лазаревски (1993), и се однесува на временскиот период од 1950 до 1980 година. За попрецизни и модерни резултати се користеа метеоролошки билтени за 2014 година од Управата за хидрометеолошки работи (УХМР) за мерните станици Струмица и Нов Дојран. Од добиените вредности се изведе математички просек кои се користеше за анализите.

2.5.1 Температура

Температурниот режим во Струмичкото Поле е условен од неговите географски карактеристики. Се одликува со доста високи температури во летните месеци, со

релативно топла пролет, но значително потопла есен и со ниски температури во зимските месеци.

Според податоците од метеоролошкиот пункт Струмица, за периодот 1950-1980 година, просечната годишна температура изнесува 13,0 °C. По месеци, со највисока температура се одликува јули (23,8 °C), а со најниска јануари (просечно 1,6 °C). Есента е значително потопла од пролетта, септември е за 1,5 °C потопол месец од мај, а октомври за 0,3 °C потопол од април. Зголемувањето на температурата на воздухот од зимата кон летото е побавно, отколку опаѓањето од летото кон зимата (Таб. 1).

Летните денови се јавуваат од март до октомври со максимални температури во летните месеци, а тропските од мај до октомври со максимални температури во јули и август. Просечниот период на денови со мраз е 154 дена, или 42 % од вкупниот број на деновите во годината.

Температурата на почвата има изразен годишен распон и тоа од јануари до јули се зголемува, а потоа кон декември забрзано се намалува. Почвената температура на сите длабочини е со поголема вредност во есенските отколку во пролетните месеци. Напролет, почвената температура опаѓа од површината на почвата кон подлабоките слоеви, додека наесен и назима температурата расте кон подлабоките слоеви. Почвениот површински слој се карактеризира со просечна најниска температура во јануари (2,3 °C), а највисока во јули (просечно 27,4 °C).

Таб. 1 Средномесечна температура на воздухот во °C во Струмица и Дојран

Метеоролошка станица	Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Струмица	2013											9,7	1,9
	2014	4,6	7,4	10,3	12,8	17,5	21,7	24,1	24,1	18,2			
Дојран	2013											12,1	6,0
	2014	7,3	9,2	12,3	14,4	19,3	22,3	26,2	26,8	20,6			

2.5.2 Врнежи

Под влијание на орографските услови врнежите имаат регионален карактер, при што како резултат на промената на средногодишните количества на врнежи во зависност од надморската височина, Република Македонија е поделена на шест хомогени реони. Планинскиот масив Беласица заедно со источните падини на планината Кожуф и Гевгелиско-Валандовската и Дојранската Котлина припаѓаат на

подрачјето на долното течение на Вардар од Демир Капија до Гевгелија. Режимот на врнежите во истражуваниот регион се должи на двата типа клима (медитеранска и континентална) карактеристични за Република Македонија. Медитеранската клима условува значително поголеми количества на врнежи во студениот дел, а помали количества во топлиот дел од годината. Спротивно, во подрачјата со континентална клима, поголеми количества врнежи паѓаат во топлиот, додека помалку во студениот дел од годината. Струмичката Котлина се одликува со медитерански режим на врнежи.

Просечната годишна сума на врнежи во Струмица изнесува 603 mm. По месеци, врнежите се нерамномерно распоредени. Главниот максимум е во ноември со просечна месечна сума од 74,5 mm, а секундарниот во мај, просечно 66,6 mm. Главниот минимум е во август, просечно месечно 29,0 mm, а секундарниот во септември, просечно 40,0 mm. По сезони, најврнежлива е есента (заради најврнежливиот месец ноември), пролетта е поврнежлива од зимата (заради поврнежливиот мај), а со најмалку врнежи се одликува летниот период. Денови со врнежи се оние денови во кои дневната количина на врнежите е еднаква или поголема од 0,1 mm и според зачестеноста на просечниот годишен број, во Република Македонија може да се издвојат седум хомогени реони со различни услови за промената на овој годишен број на денови со височина. Планината Беласица како планински масив долж границата со Бугарија, заедно со Беровската Котлина, Делчевското Поле и долината на горниот тек на Брегалница припаѓаат на четвртион реон.

Врнежите во Република Македонија се главно од дожд, но во зимскиот период и од снег. На надморска височина од 500 m учеството на снегот во годишната количина на врнежи изнесува 11%, додека на височина од 1500 метри е преку 30%. Врнежите од снег на високите планини започнуваат и пред ноември. Просечниот период на траење на снежната покривка е декември-март, а на повисоките планини ноември-април, па дури и мај. Просечниот датум на првата снежна покривка во подрачјето на Струмичката Котлина е почетокот на јануари, а на последниот датум е средината на февруари. Средниот годишен број на денови со снежна покривка е со најмала вредност во Гевгелиското, Валандовското, Дојранското Поле и во Струмичката Котлина (8-10 денови).

Сушата како метеоролошка појава претставува дополнителна карактеристика на режимот на врнежите. Сушен период е непрекинатиот низ од десет и повеќе денови

кога воопшто не се забележани врнежи. Имајќи го во предвид годишниот број на сушни периоди, во Република Македонија можат да се издвојат три хомогени реони, а Струмичката Котлина припаѓа на првиот од нив. Станува збор за реон со најголема зачестеност на сушни периоди со вредност од 228 во Гевгелиското Поле до 160 во подрачјата со надморска височина од 1000 m. Во Струмичката Котлина има голема зачестеност на сушните периоди. По сезони, сушните периоди се со најголема зачестеност во летните и есенските месеци.

Режимот на врнежите е под медитеранско климатско влијание, кое се манифестира со значително поинтензивни врнежи во ладниот дел од годината, со максимум во доцна есен и рана зима, а минимум во летните месеци, особено во август.

Таб. 2 Месечни суми на врнежите во mm (l/m^2) во Струмица и Дојран

Метеоролошка станица	година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Струмица	2013											71,6	30,8
	2014	42,1	13,1	71,0	125,5	78,7	56,3	35,9	56,9	100,7			
Дојран	2013											74,0	74,6
	2014	82,7	40,4	100,4	110,5	72,4	95,8	50,5	44,1	194,8			

2.5.3 Влажност на воздухот

Во текот на годината, со најголема средна месечна релативна влажност се месеците декември или јануари, а со најмала вредност јули или август. По годишни сезони, релативната влажност е најголема во зима (86% во Струмичката Котлина). Есента е со поголема релативна влажност од пролетта (заради зголемената циклонска активност).

Просечната годишна вредност на релативната влажност изнесува 74%, со максимум во декември и јануари (просечно 88%) и со минимум во јули и август (просечно 61%).

2.5.4 Ветрови

Во Струмичката Котлина се јавуваат ветрови од сите осум главни правци, но со најголема зачестеност се ветровите од северозападниот правец, потоа од југозападниот, јужниот, како и ветровите од северниот и западниот правец.

2.5.5 Траење на сончевото зрачење

Вредноста на траењето на сончевото зрачење за Струмичката Котлина е пресметано преку облачноста од страна на Лазаревски (1993). Просечното годишно траење на сончевото зрачење изнесува 2472 часа. Најдолготрајно е во месец јули (340 часови), а најкратко во јануари со 108 часови. Тоа во декември има минимална вредност (35-40%), а во јули максимална (75-80%), која воедно претставува една од највисоките јулски вредности во Република Македонија.

2.5.6 Облачност

Од аспект на просечната годишна облачност, Република Македонија е поделена во четири реони, при што Струмичката Котлина (заедно со подрачјата вдолж течението на Вардар од Демир Капија до границата со првиот реон) припаѓа во вториот, со просечна годишна облачност од 4,5 до 5,0 десетини, односно 45 до 50%. Во Струмичката Котлина јануарската просечна месечна облачност изнесува 6,0 до 6,5 десетини.

2.6 Климатско-вегетациско-почвена поделба на планината Беласица

Според Филиповски и сор. (1996), на Беласица постојат 7 климатско-вегетациски и почвени подрачја и тоа: субмедитеранско (модифицирано) подрачје (50-500 m), континентално-субмедитеранско подрачје (до 600 m), топло континентално подрачје (600-900 m), ладно континентално подрачје (900-1100 m), подгорско континентално планинско подрачје (1100-1300 m), горско-континентално-планинско подрачје (1300-1650 m) и субалпско планинско подрачје (1650-2250 m).

Влијанието на субмедитеранската клима најсилно се чувствува во субмедитеранското модифицирано подрачје (50-500 m). Забележлива е промена на влажен и сув период, односно промена на мека, влажна, облачна зима со висока релативна влажност со жешко, суво, ведро лето со ниска релативна влажност и висока евапотранспирација.

Во ова подрачје доминира шумската заедница од даб прнар и бел габер (*ass. Coccifero-Carpinetum orientalis Oberd. emend. Ht*), а како климазонален почвен тип на сите супстрати се застапени циметните шумски почви. Покрај нив, како втор зонален почвен тип, но на помали површини се јавуваат црвениците и тоа само врз мермери, северозападно од Дојранското Езеро.

Континентално-субмедитеранското подрачје (до 600 m), е типично транслатационо и во него се комбинираат влијанијата на субмедитеранската и источно-континенталната клима. Најголеми разлики помеѓу претходното и ова подрачје се јавуваат во степенот на аридност. Ова подрачје се одликува со најмало количество врнежи и поинаков врнежен режим, како и со најариден карактер во споредба со другите подрачја.

Доминантната растителна заедница е заедницата на благун и бел габер (ass. *Quercus-Carpinetum orientalis macedonicum* Rudski apud Ht), а потоа на надморска височина над 600 m и церот (*Quercus cerris*) се сретнува екстразонално, на варовнички стени и топли места, искачувајќи се до 1000 m.

Во однос на педолошкиот состав застапени се циметните почви, кои се одликуваат со релативно мала содржината на хумус заради послабата продукција на биомаса во суви услови и посилената минерализација во влажниот дел од годината (мека и влажна зима). Еден од главните процеси на образувањето на овие почви е акумулацијата на зрел хумус, а во него и на бази и биогени елементи.

Во топлото континентално подрачје (600-900 m), доминира топлата континентална клима. Иако целото подрачје има заеднички климатски карактеристики, одделните негови делови меѓусебно се разликуваат, со што климата во ова подрачје е похетерогена од таа во претходното: пониска температура, силно зголемено количество врнежи, изменет плувиометриски режим, намален степен на аридност.

Доминира климазоналната асоцијација *Quercetum frainetto-cerris macedonicum* Oberd. emend Ht (шумска заедница на дабот плоскач и цер). Во заедницата, најмногубројни се термофилните видови, но умерено ксерофилни, бидејќи климата е со помал степен на аридност. Во долниот дел на појасот заедницата има доста субмедитерански видови (subass. *Carpinetum orientalis* Em), а во повисокиот дел навлегуваат видови од горуновиот појас.

Од педолошки аспект, подрачјето е под доминација на лесивирани почви, а покрај него се јавуваат и промиени циметни шумски почви. Третото подрачје се разликува од претходното од повеќе аспекти. Температурите се пониски и аридност е помала, со што производството на биомаса се зголемува, минерализацијата се намалува и доаѓа до посилен акумулација на хумус. Воедно, супстратот во ова подрачје

е со полесен механички состав (полесни иловици), не содржи калциум карбонат и добро пропушта вода, со што се овозможува полесна деалкализација, слаба ацидификација, пептизирање и промивање на глината (елувијација). Како резултат на порамниот релјеф доаѓа до поголемо впивање на водата, со што се интензивираат педогенетските процеси на образување на овие почви.

Ладно континенталното подрачје (900-1100 m) опфаќа планински терени на поголема надморска височина каде што доминира ладната континентална клима со извесно влијание на планинската клима заради поголемата надморска височина. Климата во ова подрачје е повлажна и поладна од претходното и температурата многу побрзо опаѓа отколку од првото кон третото подрачје.

Ова подрачје го опфаќа појасот на горуновите шуми (климазонална асоцијација *Fraxino omni-Quercetum petraeae* Em 1968) и претставува последен, највисок појас во дабовиот регион. Горуновата заедница е термофилна и ксерофилна, неутрофилна до слабо ацидофилна. Во оваа заедница горуноот е редовно сам во катот на дрвјата, во катот под нив се сретнуваат повеќе други дрвја и грмушки, а добро е развиен и приземниот кат. Се забележуваат и повеќе азонални, орографско-едафски условени заедници во кои спаѓа и заедницата на питомиот костен (*ass. Castanetum sativae macedonicum* (Rud. Nik).

Тука почвите значително се разликуваат од оние во подрачјето на плоскач и цер. Имено, во овој појас завршуваат или се мошне ретки почвите со изразена текстурна диференцираност и започнува нов почвен тип - кафеави шумски почви, кои пак доминираат во следниот буков регион, но со други поттипови и вариетети. Степенот на киселост на почвите во горуновиот појас е понизок отколку во буковиот регион. Во горуновиот појас тој е поголем врз киселите (особено врз кварцните) стени, на поголеми надморски височини и под помезофилната субасоцијација.

Со поинтензивното влијание на планинската клима во подгорското континентално-планинско подрачје (1100-1300 m) се јавуваат следниве промени во климата: температурите се пониски (особено летните како и пролетните), вегетациониот период е пократок, се зголемуваат хумидноста и количеството на врнежи, снежната покривка е повисока и трае подолго.

Во ова како и во следното горско (VI) подрачје, апсолутно доминираат заедниците на подгорската (*Festuco heterophyllae-Fagetum* (Em 1965) Rizovski & Džekov ex Matevski et al. 2011) и горската бука (Rizovski & Džekov ex Matevski et al. 2011), соодветно, а просторот под круните на дрвјата до приземниот кат е речиси празен (Филиповски и сор. 1996). Во горското подрачје се застапени повеќе климазонални растителни заедници, како и повеќе заедници како секундарни станишта. Сите заедници во подгорскиот и горскиот појас се мезофилни и неутрофилни, па и ацидофилни.

Како подрачје на подгорска букова шума, од педолошки аспект се разликува од претходното во распространетоста на таксономските единици од пониска категорија врз ист супстрат. Генерално, во споредба со повисокиот појас под горска букова шума, во ова подрачје, без разлика на супстратот, доминираат типичните (светлите) кафеави шумски почви и во нив не се забележува започнување на процесот на оподзолување.

Кафеавите шумски почви значително се разликуваат од циметните шумски почви. Во нив, акумулацијата на органските материи е посилна, хумусниот хоризонт е поплиток, доминацијата на фулвокиселините поизразена и можна е појава на умбричен хоризонт и полусуров хумус. Степенот на ацидификација на солумот е многу поголем. Главната разлика од лесивираниите почви е во отсуството на елувијацијата и илувијацијата на глината, односно на хор. Е и Бт. Овие разлики меѓу кафеавите шумски почви и почвите од пониските подрачја силно се одразуваат врз морфологијата и врз другите почвени својства.

Во горското континентално-планинско подрачје (1300-1650 m) се комбинираат влијанијата на континенталната и планинската клима, со поизразено влијание на втората. Климата е ладна, влажна, со големо годишно количество на врнежи (годишно 1044 до 1103 mm).

Почвите во ова подрачје се похетерогени (поширок појас, повеќе климазонални заедници), така што се јавуваат повеќе типови и поттипови. Со зголемување на надморската височина се интензивираат и менуваат одделни процеси, а со тоа се менуваат и почвите. Имено, врз кисели силикатни стени во најнискиот дел на буковиот регион се јавуваат еутрични камбисоли (особено во горуновиот појас), потоа повисоко дистрични камбисоли, уште повисоко хумусни дистрични камбисоли и највисоко оподзолени дистрични камбисоли и кафеави подзолести почви, кои пак доминираат во

субалпскиот појас. Во овој појас (особено во повисоките делови) започнува и процесот на оподзолување.

Субалпското подрачје се одликува со доминација на планинската клима, која е мошне ладна и хумидна, со скратен вегетациски период, со ладна, долга и снежна зима и помало количество на врнежи. Најголем дел од шумската вегетација во ова подрачје е уништен и претворен во секундарни пасишта и врштини. Појасот зафаќа мали површини и е претставен од заедници на субалпска бука, ела, смрча, молика и муника. Воедно, се сретнуваат заедници и на белиот, а помалку и на црниот бор како орографско-едафски условени заедници или како секундарни станишта и тоа на кафеави подзолести почви кои се доминанантен тип во подрачјето.

3 ИЗБОР И ОПИС НА ИСТРАЖУВАНИТЕ ЛОКАЛИТЕТИ

3.1 Избор на истражуваниот простор на планината Беласица

Целта на истражувањето беше да се опфатат позначајните или пак покарактеристичните хабитати кои со својата околина го нуди планината Беласица. Сите истражувани локалитети се во, или на границите на подрачја кои влегуваат во групата на подрачја предложени за заштита со Просторениот План на Р. Македонија кои не се дел од репрезентативната мрежа, подрачја предложени за заштита со Просторениот План кои се дел од репрезентативната мрежа, или, заштитени подрачја дел од репрезентативната мрежа.

Вака одбраните хабитати даваат целосна слика за биодиверзитот, дистрибуцијата и состојбата на хименоптерната фауна на планината Беласица како целосен систем.

3.2 Опис на истражуваниите локалитети

Во тек на истражувањата беа опфатени вкупно 10 локалитети (Сл. 11). Во следниот текст е даден нивен опис (географска положба и координати, инклинација, растителни заедници и живеалишта, покровност на вегетацијата).

Л1 - 127м.н.в. (N 41°30,392 E 022°61,688); локалитет викан „Татарли Чука”, се наоѓа на левата страна на локалниот пат Валандово - с.Чалакли, близу селските лозја кај с. Собри. Се карактеризира со проретчена иглолисна шума од обична фоја (*Juniperus excelsa*) во *ass. Pruno webbii-Juniperetum excelsae* (Сл. 1). Покровноста во овој локалитет изнесува околу 50 %, а теренот е со инклинација од 60%.



Сл.1: Локалитет – Л1 *ass. Pruno webbii-Juniperetum excelsae*

Л2 - 203 м.н.в (N 41°38,408 E 022°77,122); локалитетот викан „Дубрава“ се наоѓа на јужната граница на Моноспитовското Блато, близу локалниот пат помеѓу с. Банско и с. Габрово. Локалитетот е влажна ливада на отворен и рамен дел на блатото со ниска вегетација *ass. Cynosureto-Caricetum hirtae* (Сл. 2).



Сл.2: Локалитет-Л2 *ass. Cynosureto-Caricetum hirtae*

Л3 – 290 м.н.в (N 41°37,901 E 022°78,500); овој локалитет е во атарот на с. Габрово, на западниот влез на селото. Локалниот релјеф е орнаментиран со големи разместени метаморфни карпи со вегетациска асоцијација *Helianthemo-Euphorbiaetum thessalae* со ниски тревести заедници (Сл. 3). Покровноста на локалитетот е 30%. Теренот е со инклинација од околу 25%.



Сл.3: Локалитет-Л3 *ass. Helianthemo-Euphorbiaetum thessalae*

Л4 – 330 м.н.в (N 41°37,356 E 022°92,332). Материјалот е колекциониран по главниот пат што минува низ с. Дражево во правец на с.Горно Коњарево. Целиот поширок локалитет е со рудерална заедница (Сл. 4).



Сл.4: Локалитет-Л4 рудерална заедница

Л5 – 486 м.н.в. (N 41°36,988 E 022°,89,872); Локалитетот познат како „Лисница“ се наоѓа на околу 150 m оддалеченост од Смоларските Водопади и 30 m оддалеченост од шумскиот пат кои води кон врвот Сечена Скала. Се карактеризира со густа букова шума како *ass. Festuco heterophyllae-Fagetum* (Сл. 5). Теренот е со инклинација од околу 70%.



Сл.5: Локалитет-Л5 *ass. Festuco heterophyllae-Fagetum*

Л6- 1057 м.н.в (N 41°35,957 E 022°88,993); овој локалитет се наоѓа на десната страна од шумскиот пат во правец на планинарскиот дом Шарена Чешма, на една чистинка покрај патот во букова шума во *ass. Festuco heterophyllae-Fagetum* на место викано „Пиперка“ (Сл. 6). Теренот е со инклинација од 40%.



Сл.6: Локалитет-Л6 *ass. Festuco heterophyllae-Fagetum*

Л7 – 1336 м.н.в (N 41°35,513 E 022°88,528); Истражуваниот локалитет „Томин Камен“ се наоѓа на левата страна на шумскиот пат кон врвот „Сечена Скала“, близу

планинарскиот дом Шарена Чешма. Се одликува со букава шума како ass. *Calamintho grandiflorae-Fagetum* (Сл. 7). Теренот е со инклинација од 70%



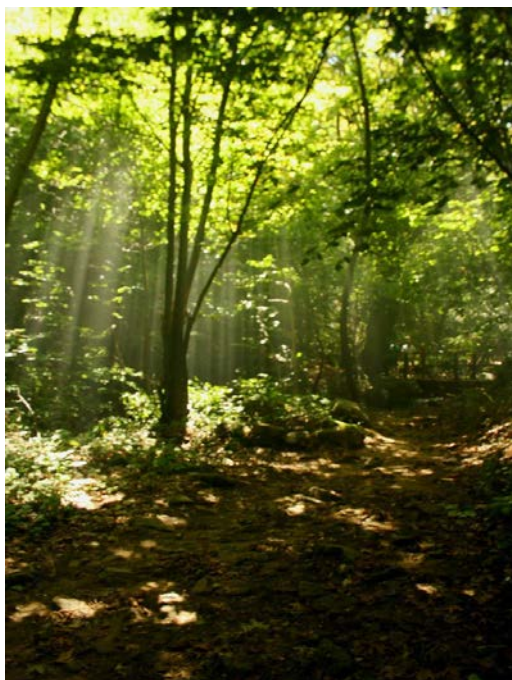
Сл.7: Локалитет-Л7 *Calamintho grandiflorae-Fagetum*

Л18 – 1692 м.н.в (N 41°34,087 E 022° 88,609); го опфаќа просторот под врвот „Сечена Скала“, поставен на врштина како ass. *Vaccinietum myrtilli* и се карактеризира со минимална покровност и инклинација од околу 30% (Сл. 8).



Сл.8: Локалитет-Л8 ass. *Vaccinietum myrtilli*

Л19 – 272 м.н.в (N 41°38,018 E 022°81,277); овој локалитет претставува песоклив пат во с.Колешино кој води кон Колешинските Водопади, обколен со густа и непроодна шума од даб благун (*Quercus pubescens*) во ass. *Quercus-Carpinetum orientalis macedonicum* (Сл. 9).



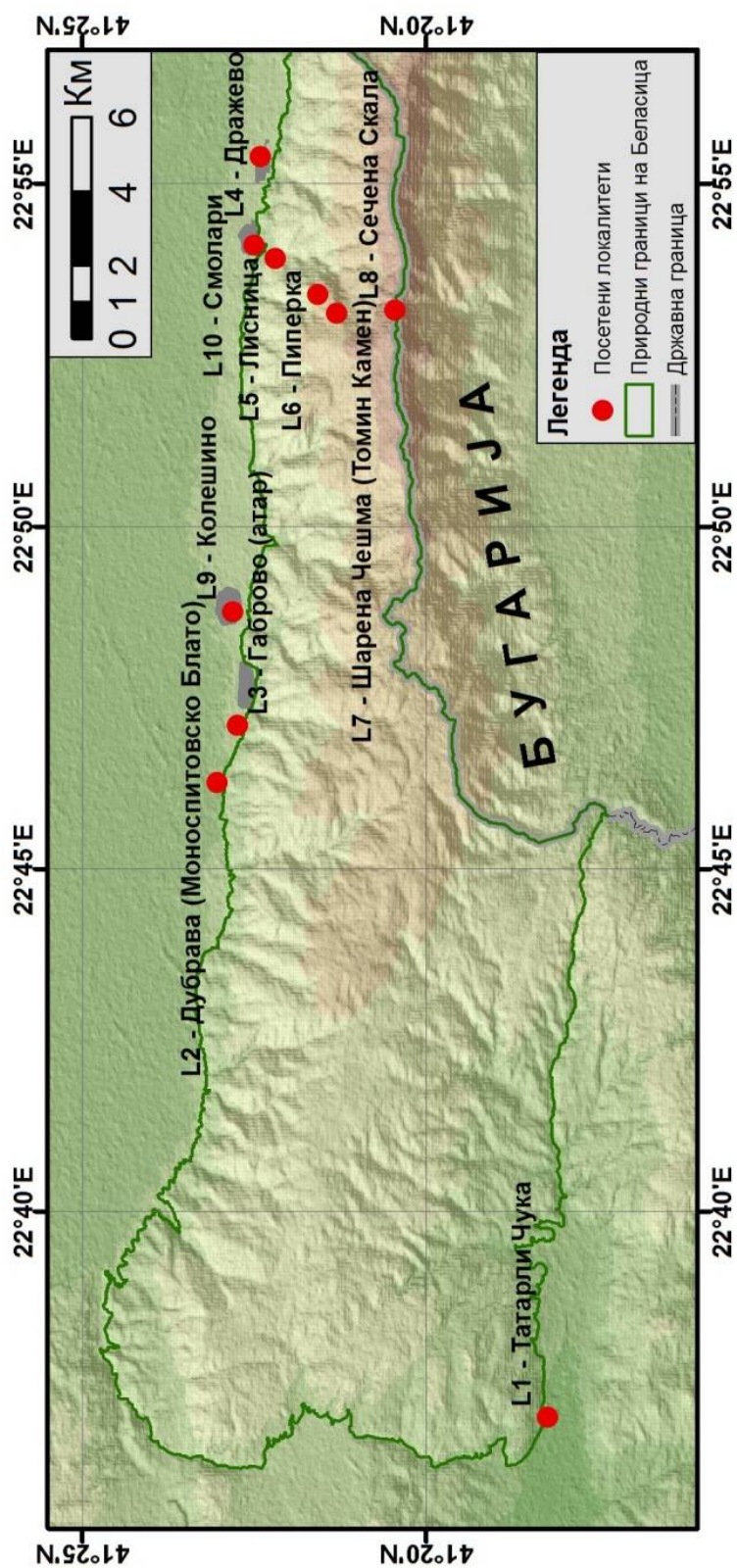
Сл.9: Локалитет-Л9 ass. *Quercus-Carpinetum orientalis macedonicum*

Л10-354 м.н.в. (N 41°37,500 E 022°90,180); последниот локалитет се во с.Смолари и материјалот е колекциониран низ селските улци и објекти. Целиот поширок локалитет е со рудерална заедница (Сл. 10).



Сл.10: Локалитет – Л10: рудерална заедница

Сл. 11 Карта на истражувано
подрачје



4 МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

4.1 Динамика на истражување

Животинскиот материјал беше колекциониран во период од април 2011г. до јуни 2015г., со следната месечна динамика: 05.04.2014, 09.05.2014, 12.06.2014, 01.07.14, 15-17.08.2014, 19.09.2014, 16-17.04.2015, 03.-04.05.2015, 12.-13.06.2015.

Влажната и ладна клима, како придонес од закаснетата пролет влијаеше на предходно утврдената динамика на истражувањето. Препорачано од Gueorgiev и Ljubomirov (2009) поголемиот дел од терените се остваруваа за време на топли и сончеви денови со цел да се колекционираат поголем број на видови.

На Л8 поради снежната покривка во периодот април 2014г. и април-мај 2015г., се започна еден, односно два месеца подоцна од планираното. На Л1 често дел од замките беа општени од човечка рака или пак, материјалот колекциониран од овој локалитет беше контамиран со фецес од животинско потекло.

4.2 Колекционирање, обработка и анализа на животинскиот материјал

Во текот на истражувањето, за анализа на квалитативно-квантитативниот состав применет е методот на трансект во комбинација со методот на ловни замки (Сл. 12). Со цел да се зголеми квалитативните резултати, на ова истражување се користеа повеќе видови на ловни замки: почвени ловни замки-подобни за нисколетачките и нелетачките претсвници на Hymenoptera, Moericike-еви замки и Мализеови шатори - неменети за летачките видови (Сл. 13). На ова истражување се направи обид и за колекционирање на материјал преку заловување со замки со пиво како атрактант. Замките со пиво се особено успешни за колекционирање на социјалните видови на Hymenoptera (Dvořak & Landol 2006 in: Dvořak 2007), но исто како и Мализовите шатори поради лошо временски услови на истражуваното подрачје за време на периодот на истражување покажаа слаби или незадоволителни резултати. Освен статични, за истражувањето како метод за колекционирање се користеше и ентомолошка мрежа, подобна за колекционирање за дневните терени со движење во и околу границите на истражуваното подрачје.



Сл.12: Pitfall замка



Сл.13: Мализеов - ентомолошки шатор

За почвените клопки (pitfall) - метод на ловни замки, пред да се започне со истражувањето, во секој локалитет е поставен по еден трансект со должина од 50 m по изохипса. Исклучок се само локалитетите Татарли Чука (Л11) и Дубрава (Л12) каде трансектите се поставени во вертикален правец. По должината на секој трансект се поставени по 5 ловни замки на меѓусебно растојание од 10 m, за да се спречи евентуална интерференција.

Така, во секој локалитет/хабитат има по еден трансект и 5 ловни замки, а во рамки на целиот истражуван простор кој ги опфаќа определените надморски височини и сите климатско-вегетациски и почвени зони на планината Беласица има вкупно 6 трансекти и 30 ловни замки.

Трансектите на истражуваните локалитети се поставени во близина на екотонот со цел да се зголеми диверзитетот на заловен материјал, односно во паралелно да се колекционираат и шумски и ливадски ливади или пак да се пресретнуваат за време летање, ловење или транспортирање на пластичен материјал за градба на нивните гнезда. Замките беа поставени со ископување на вдлабнатина во почвата, при што е запазено длабочината и ширината на вдлабнатината да одговараат на димензиите на садот кој се користи при подготовка на замките. Исто така, горниот раб на замката е израмнет/поставен паралелно со површината на почвата. Како фиксатив е употребен алкохолен оцет во количество од 200 ml.

При колекционирањето, фаунистичкиот материјал колекциониран преку pitfall замки се сместуваше во стаклен садови со навој во кои се додаваше околу 800 ml 70 % етил алкохол. Материјалот колекциониран преку другите методи се сметуваше во пластични транспаренти епрувети, на сидовите обложени со бела целулозна хартија да се спречи оштетување на летачкиот апарат на инсектот и како конзерванс се користеше етил ацетат аплициран на памук која се поставува на дното на епруветата. Сите единки потоа се препарираа и со ентомолошки игли се поставуваа во ентомолошки кутии. Сиот доказен материјал е препариран и се наоѓа во приватната ентомолошка колекција на авторот.

Фаунистичкиот материјал беше транспортиран во Институтот за зоологија, при Бугарската Академија за науки, каде беше детерминиран. При тоа за детерминација се користени повеќе клучеви, меѓутоа во најголем дел детерминирањето е извршено според клучевите на Медведев (1978) и Лелей (1985).

5 РЕЗУЛТАТИ

Во текот на истражувањето на пл. Беласица се евидентирани вкупно 61 видови, распоредени во 12 фамилии од редот *Hymenoptera*: Apidae, Chrysididae, Crabronidae, Formicidae, Ichnoumonidae, Mutillidae, Pompilidae, Scelionidae, Scoliidae, Sphecidae, Tenthredinidae и Vespidae. Од вкупниот број на евидентирани видови, 9 видови распоредени во четири фамилии се нови за фауната на Р. Македонија; *Ammophila heydeni heydeni* (Sphecidae), *Bembecinus peregrinus*, *Bembix bidentata* (Crabronidae), *Smicromyrme ruficollis ruficollis*, *Stenomutilla bizonata* (Mutillidae), *Cryptocheilus egregious* (Pompilidae), *Chrysis* sp. gr. *inaequalis*, *Chrysis germari* (Chrysidae) и *Tropidodynerus interruptus* (Vespidae).

Квалитативен состав на Hymenoptera на планината Беласица (*нови видови за македонската фауна):

Фамилија Apidae

Andrena clypella Strand, 1921
Andrena congregus Schmiedeknecht, 1883
Andrena sp. 1
Bombus confusus Schenck, 1859
Bombus hortorum Linnaeus, 1761
Bombus pascuorum Scopoli, 1763
Chelostoma sp.
Halictus sp. 1
Heriades truncorum Linnaeus, 1758
Lasioglossum sp.
Mellita sp.
Nomada sp. 1
Nomada sp. 2
Osmia versicolor Latreille, 1811
Xylocopa valga Gerstaecker, 1872
Xylocopa violacea Linnaeus, 1758

Фамилија Chrysididae

Chrysis germanica Wesmael 1839*
Chrysis sp. gr. *inaequalis* Dahlbom 1845*

Фамилија Crabronidae

Bembix bidentata Vander Linden, 1829*
Bebmecinus peregrinus F. Smith, 1856*
Nysson interruptus Fabricius, 1798
Tachysphex incertus Radoszkowski, 1877
Cerceris sp. 1

Фамилија Formicidae

Formica pratensis Retzius, 1783

Фамилија Ichneumonidae

Ichnoumonidae sp. 1
Ichnoumonidae sp. 2
Ichnoumonidae sp. 3
Ichnoumonidae sp. 4
Ichnoumonidae sp. 5
Ichnoumonidae sp. 6
Ichnoumonidae sp. 7
Ichnoumonidae sp. 8
Ichnoumonidae sp. 9
Ichnoumonidae sp. 10

Фамилија Mutillidae

Ctenotilla ceaca Radoszkowski, 1880
Stenomutilla bizonata Smith, 1856*
Myrmilla caucasica Kolenati, 1846
Myrmilla lezginica Radoszkowski, 1885
Myrmilla glabrata Fabricius, 1775
Smicromyrme ruficollis Fabricius, 1793*
Tropidotilla litoralis Petagna, 1787
Nemka viduata viduata Pallas, 1773
Artiotilla biguttata Costa, 1858

Фамилија Pompilidae

Anoplius sp.
Cryptocheilus egregius Lepeletier, 1845*
Priocremis sp.

Фамилија Scelionidae

Scelionidae sp.

Фамилија Scoliidae

Scolia hirta hirta Schrank, 1781

Scolia sexmaculata Muller, 1766

Фамилија Sphecidae

Ammophila heydeni Dahlbom, 1845*

Ammophila sabulosa Linnaeus, 1758

Sphex flavipenis Fabricius, 1793

Фамилија Tenthredinidae

Athalia bicolor Serville, 1823

Фамилија Vespidae

Paravespula germanica Fabricius, 1793

Paravespula vulgaris Linnaeus, 1758

Polistes gallicus Linnaeus, 1767

Polistes nimpha Christ, 1791

Tropidodynerus interruptus Brullé, 1832*

Vespa crabro Linnaeus, 1758

Во текот на истражувањето на пл. Беласица се евидентирани вкупно 61 видови, распоредени во 12 фамилии од редот Hymenoptera; Apidae, Chrysididae, Crabronidae, Formicidae, Ichnoumonidae, Mutillidae, Pompilidae, Scelionidae, Scoliidae, Sphecidae, Tenthredinidae и Vespidae . Од вкупниот број на евидентирани видови, 9 видови распоредени во четири фамилии се нови за фауната на Р. Македонија; *Ammophila heydeni heydeni* (Sphecidae), *Bembecinus peregrinus*, *Bembix bidentata* (Crabronidae), *Smicromyrme ruficollis ruficollis*, *Stenomutilla bizonata* (Mutillidae), *Cryptocheilus egregious* (Pompilidae), *Chrysis* sp. gr. *inaequalis*, *Chrysis germari* (Chrysididae) и *Tropidodynerus interruptus* (Vespidae).



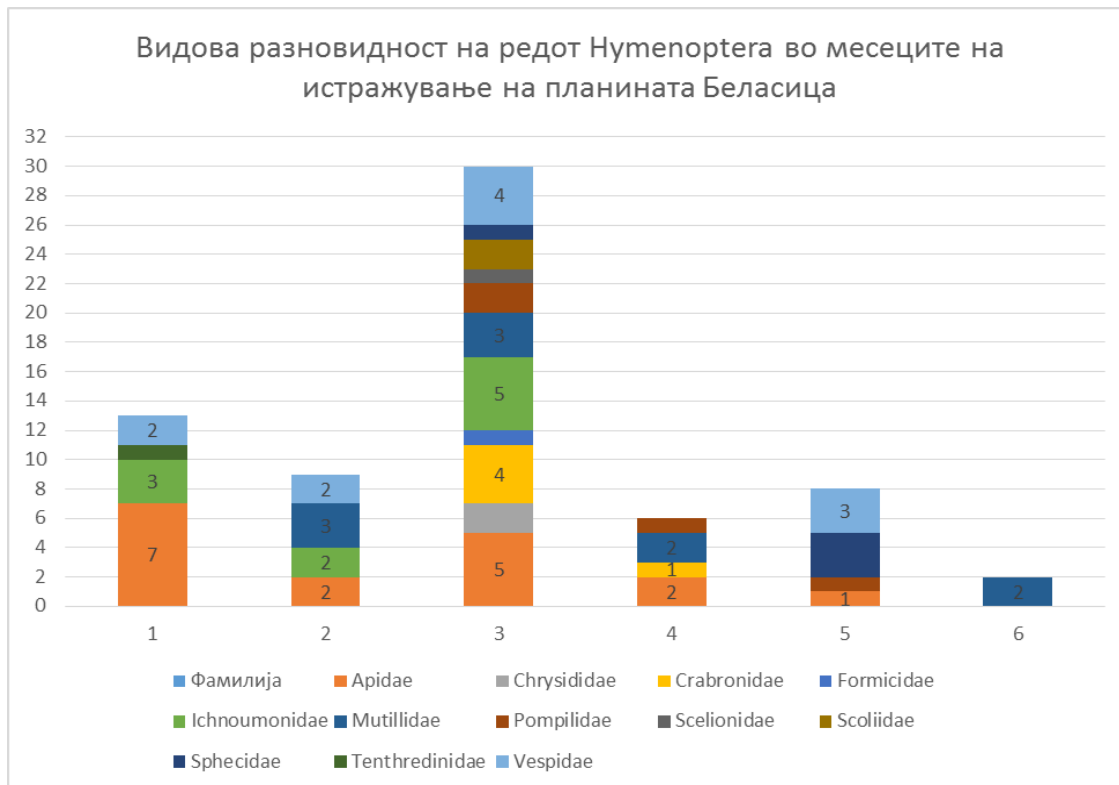
Сл. 14 Видова разновидност на одделните фамилии од редот Hymenoptera на планината Беласица

Фамилијата *Apidae* се јавува како фамилија со најмногу евидентирани видови - 16, распоредени во 11 родови. Потоа следува фамилијата *Ichneumonidae* со 11 евидентирани видови. Фамилијата *Mutillidae* е со девет видови во осум рода од кои два се новорегистрирани за фауната на Македонија. Следува фамилијата *Vespidae* со шест рода со седум вида. Потоа доаѓа фамилијата *Crabronidae* со пет рода со по еден вид од секој род. Со пет вида од четири рода е претставена фамилијата *Pompilidae*. Фамилијата *Sphecidae* е претставена со три вида од два рода при што видот *Ammophila heudeni* со пет заловени примерока за прв пат се сретнува на територијата на Р. Македонија. Фамилиите *Scoliidae* и *Chrysidae* се појавуваат со по два вида од еден род и на крајот фамилиите *Formicidae*, *Scelionidae* и *Tenthredinidae* со по еден претставник (Сл. 14).

5.1 Месечна динамика

Во текот на истражувањето од особен интерес беше да се проследи месечната динамика на претставниците од *Hymenoptera* со цел да се добие јасна претстава за влијанието на бројните еколошки фактори врз бројот на видови, ритмиката во појавањето и животниот циклус на овие инсекти. Добиените резултати покажаа евиденти разлики во бројноста на одделните видови од *Hymenoptera*.

Евидентно е дека во месец јуни бројот на видови е најголем (30). Ова главно се должи на присуството на претставници од фам.: *Apidae* застапени со по 5 вида и фам. *Vespidae* застапени со по 4 вида. Потоа следи месецот април со вкупно 13 видови, кои припаѓаат на фамилиите *Apidae* и *Vespidae*. Иако во месец јуни бројот на видовите се намалува, зголемен е бројот на солитарните претставници, додека во месец август се забележува извесно зголемување на видовата разновидност, што се должи на присуството на социјалните инсекти (особено од фам. *Vespidae*). Во септември е констатирано значително намалување на видовото богатство, со појавување на само два вида од фам. *Vespidae* (Сл. 15).



* 1-април, 2-мај, 3-јуни, 4-јули, 5-август, 6-септември

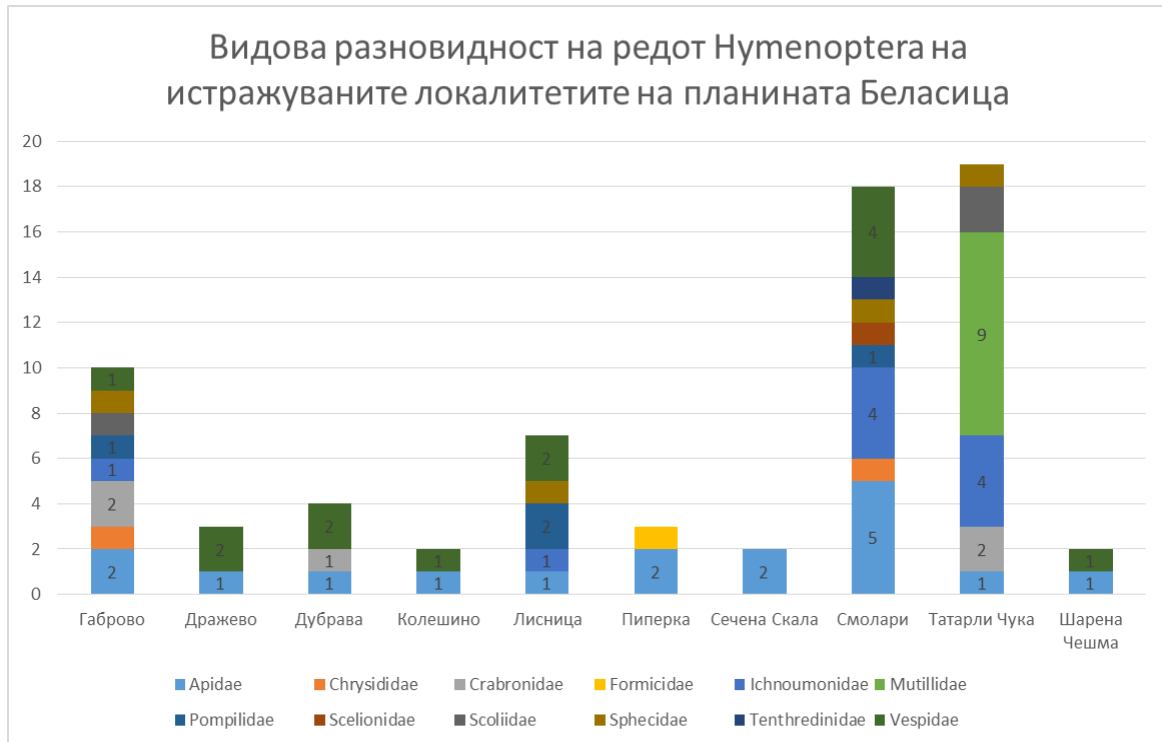
Сл. 15. Месечна динамика на видовата разновидност на редот Hymenoptera во периодот април – септември

5.2 Видова разновидност на истражуваните локалитети

Истражуваните локалитети (L1-L10) се карактеризираат со свои специфични обележја, што се одразува на видовата разновидност на хименоптерите поради нивната врзаност за одредени станишта, преференцата за храна и времетраењето на развитокот низ одделните стадиуми.

Од вкупно 10-те истражувани локалитети, со најголема разновидност се одликува локалитетот L1 (Татарли Чука) со вкупно 19 забележани видови. На овој локалитет доминираат претставниците од фам. *Mutillidae*. Потоа следува L10 (с. Смолари) со вкупно регистрирани 18 видови меѓу кои доминираат претставници од фам. *Vespidae*, *Apidae* и *Ichneumonidae*. Потоа следува локалитетот L3 (с. Габрово) каде што доминираат солитарните видови од Hymenoptera. Следен доаѓа локалитетот L8 (Лисница) каде што доминираат претставниците од фам. *Vespidae*, а потоа следуваат и

претставниците од фам. *Pompilidae*. Локалитетот L2 (Дубрава) е следен каде што исто така најчесто се сретнуваат претставниците од фам. *Vespidae*. На крајот доаѓаат локалитетите L4,L5,L6, L7 и L9 каде што доминантно се среќаваат претставници од фам. *Vespidae* и *Apidae* (Сл. 16).

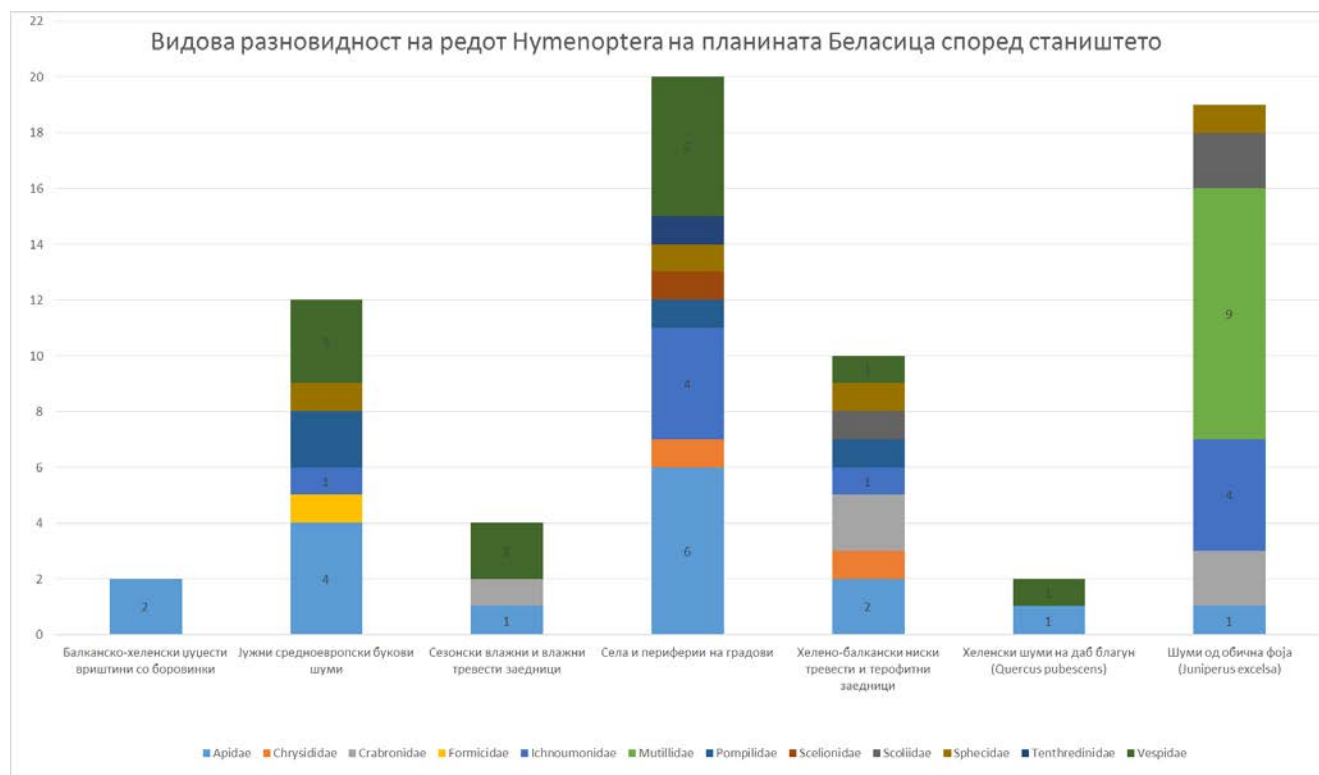


Сл. 16: Видова разновидност на редот Hymenoptera на истражуваните локалитети

5.3 Видова разновидност на редот Hymenoptera на планината Беласица според стаништето

На ова истражување беа утврдени седум станишта. Во селата беше забележан најголем број на видови – дваесет (20), каде што доминираат претставниците од фам. *Apidae* и *Vespidae*. Потоа по бројност следува шуми од обична фоја (*Juniperus excelsa*) со 19 претставници во кои доминираат претставниците од фам. *Mutillidae*. Следно станиште се јужни средноевропски букови шуми во кои најчести се видовите од фам. *Apidae* и *Vespidae*. Хелено-балкански ниски тревести и терофитни заедници се следни со 10 видови најчесто до фам. *Apidae* и *Crabronidae*. Следни се сезонски влажни и влажни тревести заедници во кои се среќаваат четири видови од три фамилии: *Vespidae*, *Apidae* и *Crabronidae*. На крајот следуваат балканско-хеленски цуцести

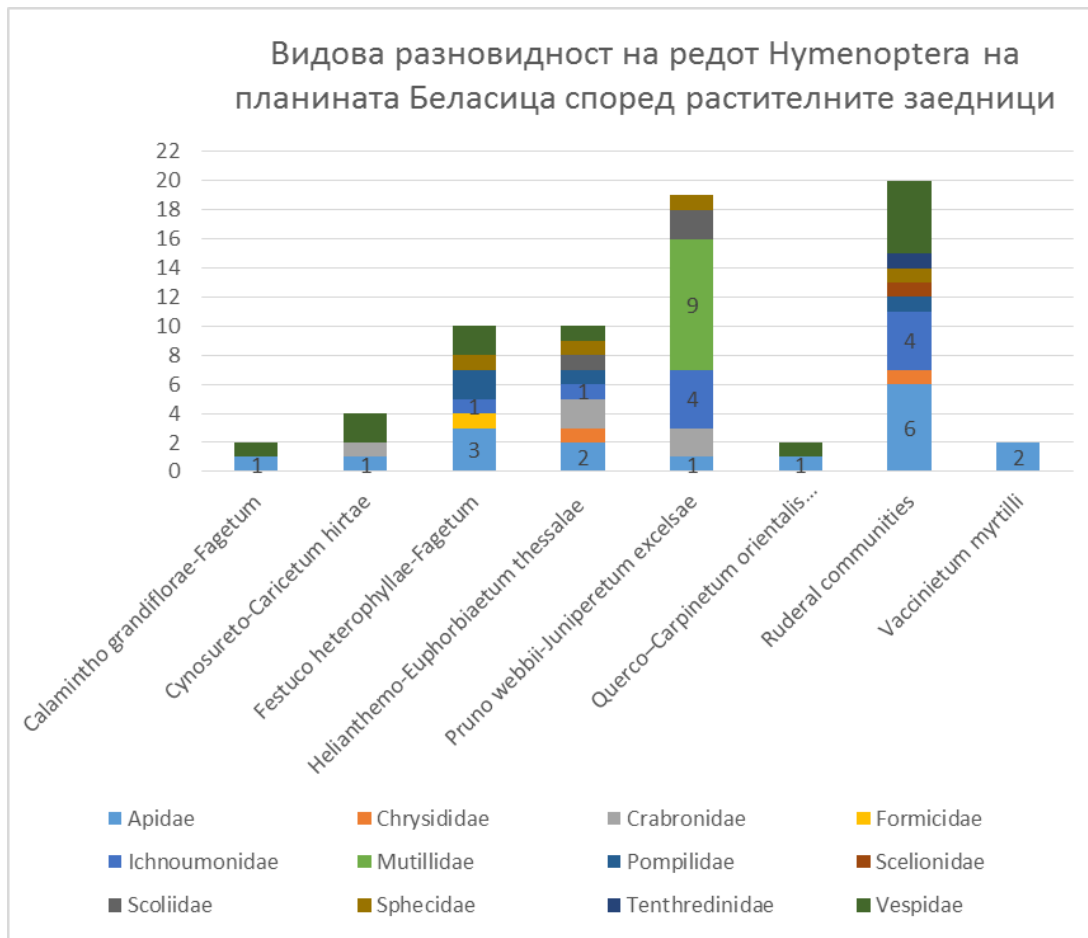
вриштини со боровинки и хеленски шуми на даб благун (*Quercus pubescens*) со по два вида (Сл. 17).



Сл. 17: Видова разновидност на редот Нуменоптера според стаништето

5.4 Видова разновидност на редот Нуменоптера на планината Беласица според растителни заедници

Беа утврдени осум растителни заедници. Со 20 евидентирани видови рударелните заедници се видово најбогата заедница. Потоа следува заедницата на *Pruno webbii-Juniperetum excelsae* со 19 видови во кои доминираат видовите од фам. Mutillidae. Следни се *Festuco heterophyllae-Fagetum* и *Helianthemo-Euphorbiaetum thessalae* со по 10 видови во кои доминираат фамилиите: Apidae, Vespidae и Ichneumonidae. Потоа следува *Cynosureto-Caricetum hirtae* со 4 видови од Crabronidae, Vespidae и Apidae. Последни по број на видови се заедниците *Calamintho grandiflorae-Fagetum*, *Cynosureto-Caricetum hirtae* и *Vaccinietum myrtilli* со по два вида од фамилиите Apidae и Vespidae (Сл. 18).



Сл. 18: Видова разновидност на редот Нуменoptera според растителните заедници

6 Дискусија

Според литературните податоци за Hymenoptera во Македонија регистрирано е присуство од околу 1100 видови (Hristovski, S. et al 2015 in press). Во текот на ова истражување се евидентирани 61 вид, што претставува 5,5% од вкупниот број на хименоптери во Македонија. Идентификуваните видови припаѓаат во 12 фамилии од редот Hymenoptera: Apidae, Chrysididae, Crabronidae, Formicidae, Ichneumonidae, Mutillidae, Pompilidae, Scelionidae, Scoliidae, Sphecidae, Tenthredinidae и Vespidae. Во светот се опишани околу 34 000 видови на претставници од подредот Aculeata од кои 14 700 припаѓаат на фамилиите Pompilidae, Crabronidae, Sphecidae и Vespidae (Morato et al, 2008 при Al Oliveira, N.2014). На Беласица беа нотирани 20 видови од овие фамилии што нè носи до податокот дека на Беласица се забележани 0.136 % од вкупниот број на видови на светско ниво.

Бројот на заловени единки како и бројот на видови на ова истражување директно зависеше од временските услови за време на истражуваниот период, земајќи предвид дека повисоките температури и мирното време се услов за добро колекционирање на хименоптери (Pawlikowski 2010). Периодот од април-мај 2014 и мај-јуни 2015 година, беше карактеризиран со висока влажност и пониски температури (Таб. 1 и 2). Со највисок број на видови се карактеризира фам. Apidae, што најмногу се должи на изборот на станишта во кои тие најчесто се сретнуваат. Поради паразитската активност во букови шуми, кои се доминантно присутни на Беласица, фам. Ichneumonidae се јавува како наредна, со 10 вида. Следна по бројност е фам. Mutillidae за која мора да се нагласи дека сите претставници се колекционирани од еден локалитет (Л1), на кој владееат суви и топли услови поволни за нивната екологија (Таб.1). Два истражувани локалитета (Л4 и Л10) претставуваат рурални средини што се чести и преференти живеалишта за социјалните видови од фам. Vespidae. (Kenneth. 1991). Песокливи патишта, видови и раздробени камења, даваат добри можности за гнездење на помпилидите и крабронидите (Al Oliveira, 2014). Со вакви одлики беа неколку локалитети на истражуваното подрачје што даде фам. Pompilidae и Crabronidae да се на четвртото, односно петтото место по број на видови.

Квалитетот на стаништето, неговата фрагментација, состојбата на пејсажот како и составот на заедницата директно влијаат врз видовиот состав (Tschartnke et al. 1998

во: Al Oliveira (2014). Густината на дрвјата, динамиката во менување на надморската височина на теренот како и урбанизацијата во и близу локалитетот го менува фондот на видови на истражуваното подрачје (Loyola 2007). Локалитетот Л1 (Татарли Чука) на која се наоѓа асоцијата *Pruno webbii-Juniperetum excelsae* е локалитет со највисок број на евидентирани видови и тоа доминантно од фам. Mutillidae што се должи на сувите и топли услови што ги нуди локалитетот. По нив, следуваат ихнеумонидите, потоа фам. Scollidae чиите претставници бараат слични услови како и мутилидите. Svensson et al. (1999), наведуваат осум типа на преферентни станишта за фам. Apidae меѓу кои шестиот тип - руралните средини со стари градби и селски патишта се среќава на локалитет е Л10 (с. Смолари) Apidae. На тоа треба да се додаде дека една апидна единка има радиус на движење од максимално 350 m од своето гнездо (Dramstad, 1996 во: Svensson et al. 1999).

Според бројот на видови следен е локалитетот Л3 (с. Габрово). На овој локалитет за прв пат е нотиран *Ammophila heydeni* нов вид за македонската фауна. Видовото богатство на овој локалитет се должи на три причини: 1. присутноста на раздробени карпи, стени и сувосиди кои даваат добри услови за гнездење на дел од видовите, 2. близината на Габровскиот водопад околу чии околни вирови се собиралиште за други инсекти кои најчесто се дел од хименоптерната адултна исхрана и 3. близината на селото кое нуди додатни извори за засолниште и храна. На овој локалитет се заловени 10 видови од осум фамилии.

На останатите седум локалитети како доминантни видови се јавуваат претставниците на Apidae и Vespidae со што на локалитетите со повисока надморска височина (Л6,Л7,Л8) се јавуваат високопланински видови како што се претставниците од родот *Bombus* од фам. Apidae со три заловени вида.

Според бројот на видови, најбогати се руралните селски станишта, кои се наоѓаат на два од истражуваните локалитети (Сл.17). Очекувано во ова станиште најчести се претставници од фам. Apidae, Vespidae и Ichneumonidae. Ова се должи на два фактори: руралните средини даваат одлично услови за живот на социјалните хименоптери и двете села се наоѓаат во речиси непосредни близина на густа букова шума (каде поголемиот број ихнемониди паразитираат по буковите дрвја). Следно станиште по број на видови се шумите од обична фоја (*Juniperus excelsa*) кое се наоѓа и на локалитетот со највисок број на видови, Татарли Чука (Л1).

Следат хелено-балканските ниски тревести и терофитни заедници на кои се евидентирани осум фамилии со неколку нови вида за македонската фауна. Во јужните средноевропски букови се регистрирани шест фамилии од кои доминира фам. *Apidae*, најчесто претставена со високопланински видови поради повисоката надморска височина на локалитетот. Станиште со најмал број на видови се балканско-хеленски цуцести врштини со боровинки кои се наоѓаат веднаш под врвот „Сечена Скала”. Ова се должи на релативно ниската просечна температура (Таб. 1), постојаните силни ветрови од југоисточен правец, како и времетраењето на снежната покривка која за време на истражуваниот период се задржува до крајот на април.

Материјал од истражуваното подрачје се колекционираше во две сезони во период од 6 месеци, од април до септември. Поради отежнатите теренски и климатски услови првите репрезентативни резултати се добија во јуни. Според Svensson, B. et al. (1999), задоцнет прекин на хибернација би значело прологгирана сезона и фреквентост на видот, што не беше случај во ова истражување. Во зависност од животниот циклус и екологијата, претставниците од одделните фамилии имаат свои преферентен период на појавување. Имено, апидите во просек имаат летачки период од 169 до 266 дена годишно. Периодот на активност почнува во втората половина на март, а завршува со крајот на октомври (Dimitrov 1997). Генерално на сите локалитети апидите покажуваат максимална застапеност во месец април, по што во мај нивната бројност опаѓа, потоа следува незначително зголемување во јуни и значително намалување на бројноста во септември (график.2)

Според Shlyakhtenok (2006), претставниците од *Crabronidae* и *Sphecidae* го започнуваат својот циклус во мај, а нивната најголема активност е во јуни (мажјаците) и во јули (женките) што во потполност се совпаѓа со добиените резултати од истражувањето. Во мај се појавуваат првите сфециди и во јуни и јули бројот на видови расте, по што од август се намалува, додека во септември отсуствуваат.

7 ЗАКЛУЧОК

Истражувањето за дистрибуција и екологија на родот Hymenoptera претставува прво вакво еколошко-таксономска студија на хименоптерната фауна на планината Беласица. Во текот на истражувањето е направена првична анализа на видовото разнообразие, видовата дистрибуција во карактеристичните станишта и растителни заедници, како и анализа на месечната динамика хименоптерната заедницата.

Имајќи ги предвид добиените резултати може да се констатираат следниве заклучоци:

- На ова истражување на пл. Беласица се евидентирани вкупно 61 видови, распоредени во 12 фамилии од редот Hymenoptera; Apidae, Chrysididae, Crabronidae, Formicidae, Ichneumonidae, Mutillidae, Pompilidae, Scelionidae, Scoliidae, Sphecidae, Tenthredinidae и Vespidae . Од вкупниот број на евидентирани видови, 9 видови распоредени во четири фамилии се нови за фауната на Р. Македонија; *Ammophila heydeni heydeni* (Sphecidae), *Bembecinus peregrinus*, *Bembix bidentata* (Crabronidae), *Smicromyrme ruficollis ruficollis*, *Stenomutilla bizonata* (Mutillidae), *Cryptocheilus egregious* (Pompilidae), *Chrysis* sp. gr. *inaequalis*, *Chrysis germari* (Chrysidae) и *Tropidodynerus interruptus* (Vespidae).
- Фамилијата Apidae се јавува со најмногу евидентирани видови - 16, распоредени во 11 родови. Потоа следува фамилијата Ichneumonidae со 11 евидентирани видови. Фамилијата Mutillidae е со девет видови во осум рода од кои два се новорегистрирани за фауната на Македонија.
 - Во јуни и во двете истражувани сезони се достигнува максимумот 29 видови, збирно од сите локалитети, што е речиси исто колку и збирот на сите видови колекционирани во сите останати месеци заедно.
 - Од вкупно десетте истражувани локалитети, со најголема разновидност се одликува локалитетот L1 (Татарли Чука) со вкупно 19 забележани видови. На овој локалитет доминираат претставниците од фам. Mutillidae. Втор локалитет по број на видови е L10 (с. Смолари) со 18 видови меѓу кои доминираат претставници од фам. Vespidae, Apidae и Ichneumonidae. Потоа следува

локалитетот L3 (с. Габрово) каде што доминираат солитарните видови од Hymenoptera.

- На ова истражување беа утврдени седум станишта. Во селата беше забележан најголен број на видови-20, каде што доминираат претставниците од фам. Apidae и Vespidae. Потоа по бројност следува шуми од обична фоја (*Juniperus excelsa*) со 19 претставници во кои доминираат претставниците од фам. Mutillidae. Следно станиште се јужни средноевропски букови шуми во кои најчести се видовите од фам. Apidae и Vespidae
- Утврдени се осум растителни заедници, со 20 евидентирани видови во рударелните заедници кои се видово најбогата заедница. Потоа следува заедницата на *Pruno webbii-Juniperetum excelsae* со 19 видови во кои доминираат видовите од фам. Mutillidae. Следни се *Festuco heterophyllae-Fagetum* и *Helianthemo-Euphorbiaetum thessalae* со по 10 видови во кои доминираат фамилиите: Apidae, Vespidae и Ichneumonidae.
- Во јуни и во двете истражувани сезони се достигнува максимумот 29 видови, збирно од сите локалитети, што е речиси исто колку и збирот на сите видови колекционирани во сите останати месеци заедно. Во јули, бројот на единки се намалува, но се зголемува присуството на солитарните претставници. Во август пак, се зголемува присуството на социјални видови, особено од фам. Vespidae со што се израмнуваат со вторите по број видови, претставниците од фам. Sphecidae. Во септември се бележи најмал број на видови, единствено видови од фам. Vespidae.

8 КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Dimitrov, P.G. (1997) The seasonal dynamics of flight in *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae). In VII International Symposium on Pollination, Chicago, pp. 299-302.
- Domozetski, Lj. (2013) Contribution to the butterfly species of Belasitsa Mountain (SW Bulgaria) and second record of *Gonepteryx Cleopatra* (Linnaeus, 1767) from Bulgaria. *ZooNotes* 47: 1-5
- Dvořák, L. (2006) Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) trapped with beer in European forest ecosystems. *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno)* 92: 181-204
- Georgiev, G. (2013) Contribution to the knowledge of cerambycid fauna (Coleoptera: Cerambycidae) of Belasitsa Mountain in Bulgaria. *Silva*, 14(1): 109-116.
- Guéorguiev, B. & Ljubomirov, T. (2009) Coleoptera and Hymenoptera (Insecta) from Bulgarian Section of Maleshevska Planina Mountain: Study of an until recently unknown biodiversity. *Acta zool. bulg.* 61(3): 235-276.
- Hristovski, S., Slavevska-Stamenković, V., Hristovski, N., Arsovski, K., Bekchiev, R., Chobanov, D., Dedov, I., Devetak, D., Karaman, I., Kitanova, D., Komnenov, M., Ljubomirov, T., Melovski, D., Pešić, V., Simov, N. (2015). Diversity of invertebrates in the Republic of Macedonia. *Macedonian Journal of Ecology and Environment*, 17(1) (*in press*).
- Kryštufek, B. & Reed, J. M. (2004). *Balkan biodiversity: pattern and process in the European hotspot*. Springer Verlag, 357 pp.
- Loyola, Rafael D. and Rogério P. Martins (2008) Habitat structure components are effective predictors of trap-nesting Hymenoptera diversity. *Basic and applied Ecology* 9.6: 735-742.
- Pawlikowski, (2010). Structural dynamic of bumblebee communities (Hymenoptera: Bombini) in forest areas destroyed by acid rains in The Karkonosze Mountains of Poland. *Journal of Apicultural Science* 54(1): 35-41.
- Ross, K. G. (1991) *The social Biology of wasps*. Cornell University Press, Ithaca, New York, 680pp.
- Shlyakhtenok, A. S. (2006) Composition and structure of digger wasps (Hymenoptera, Sphecidae) species associations in Polesye Radiological Nature Reserve. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*.
- Tzedakis, P. C. (2004). The Balkans as Prime Glacial Refugial Territory of European Temperate Trees. p. 49-68. In: Griffiths, H. I.; Kryštufek, B.; Reed, J. M. (Eds.). *Balkan Biodiversity Pattern and Process in the European Hotspot*. Springer Verlag, 357 pp.
- Дургутовиќ, А., Хармел, М., Храбар, Х., Јанеж, Ј., Кошир, П., Мицевски, Б., Пилтавер, А., Вучиниќ, Ж., Борота, Д. (2010) Валоризација на природните вредности на Планината Беласица. ОИКОС, советување за развој, д.о.о. Јаршка цеста 30 1230 Домжале, Словенија
- Жежиха-Топалова, Л., Гогушев Г., Иванова, Р., Костадинова-Илкова, С. (2010) Интересни растенија на Беласица.
- Лелей А. С. (1985) Осы-немки (Hymenoptera, Mutillidae) фауны СССР и сопредельных стран. — Наука, Ленинград СССР
- Медведев, Г. С. (1978) Определитель насекомых европейской части СССР. Перепончатокрылые. 1 часть. АН СССР, Ленинград, 584 стр.
- Цветковска-Ѓорѓиевска, А. (2015) Екологија и дистрибуција на безрбетната фауна на планината Беласица со посебен осврт на тркачите (Coleoptera: Carabidae).