

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания



Отдел „Растително и гъбно разнообразие и ресурси”

Стоян Стефанов Стоянов

Таксономично проучване на род *Vipoleurum* L. (Ariaceae) в България

ДИСЕРТАЦИЯ

за придобиване на образователна и научна степен „Доктор”

Научна специалност: 01.06.03 – Ботаника

Научен ръководител:
проф. д-р Светлана Банчева

София
декември 2020 г.

Съдържание

1. УВОД, ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	2
1.1. Въведение.....	2
1.2. Актуалност на темата.....	2
1.3. Цел и задачи.....	4
2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР	5
2.1. Исторически преглед на таксономичните схеми на род <i>Vupleurum</i>	5
2.2. Видовете от род <i>Vupleurum</i> в българската ботаническа литература.....	12
2.3. Таксономична схема на род <i>Vupleurum</i> по Стоянов и Стефанов (1925).....	15
2.4. Таксономична позиция на род <i>Vupleurum</i> в рамките на семейство Apiaceae	15
2.5. Преглед на кариологичните изследвания в род <i>Vupleurum</i>	17
3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ.....	19
3.1. Материали	19
3.2. Методи.....	23
4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ.....	30
4.1. Таксономична схема на българските представители на род <i>Vupleurum</i>	30
4.2. Морфология на венчелистчетата и нейното значение като таксономичен белег за разграничаване на секциите и видовете в род <i>Vupleurum</i>	85
4.3. Кариологично проучване на видове <i>Vupleurum</i> от български популации.....	89
4.4. Анатомичен анализ на плодовете на род <i>Vupleurum</i>	95
4.5. Проучване на генетичното разнообразие на избрани видове	109
4.6. Анализиране на връзките на българските представители на род <i>Vupleurum</i> с близкородствените видове от Балканите и Мала Азия	117
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	128
6. ИЗВОДИ	130
7. ПРИНОСИ	132
8. ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ	133
9. БЛАГОДАРНОСТИ.....	134
10. БИБЛИОГРАФИЯ	135

1. УВОД, ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

1.1. Въведение

Таксономичните проучвания на дадена естествена организмова група (в повечето случаи на род или част от него) са основополагащи за установяването на нейния състав, изменчивост, таксономична структура и филогения. Въпреки че растителната таксономия и систематика имат вече близо тривековна история, изучаването на разнообразието чрез прилагане на различни методи (сравнително-морфологични, анатомични, морфометрични, кариологични, молекулярни, фитохимични, еколого-географски и др.) продължава и днес да надгражда постигнатото, да подлага на критичен анализ предходните изследвания и да актуализира таксономичните схеми. Всичко това определя таксономията като една жива и динамична наука. Нейните резултати са пряко свързани с изучаването, инвентаризацията и опазването на биологичното разнообразие.

Bupleurum L. (на български „урока“) е един добре обособен и лесно разпознаваем род в рамките на семейство Ариасеае. Името му произлиза от гръцките думи “*bous*” и “*pléuron*”, които означават съответно „вол“ и „страни“ или „ребра“, а заедно „волски страни“ (Wolff 1910). Успоредните ивици по кожата на страните на воловете, образувани от очертаващите се ребра на техния масивен гръден кош, се свързва с кожестите листа с успоредно жилкуване, каквито са листата на голяма част от видовете на род *Bupleurum*. Успоредното жилкуване е рядко срещан белег в семейство Ариасеае, в което преобладават различни типове на пересто и мрежовидно жилкуване. Друг диагностичен белег на род *Bupleurum* са простите и целокрайни листа, като при повечето от едногодишните видове те са линейни и наподобяват листата на житните. Подобни листа в семейство Ариасеае имат представителите на род *Hohenackeria*, разпространен в Западното Средиземноморие, Мала Азия, Близкия Изток и Кавказ. Този род се отличава от *Bupleurum* с нередущия си и запазваща се при плода чашка и четинестото овласяване на мерикарпите.

1.2. Актуалност на темата

Bupleurum е един от най-големите родове в семейство Ариасеае, наброяващ около 150 вида (Neves & Watson 2004). Той включва едногодишни и многогодишни тревисти видове, полухрасти и храсти, някои достигащи до 3 метра височина (*B. fruticosum* L.),

разпространени главно в Северното полукълбо. Един единствен вид се среща в Южна Африка (*B. mundii* Cham. & Schltl.).

Род *Bupleurum* има три ясно обособени центрове на разнообразие и видообразуване. Един от най-древните и първични центрове се явява Западното Средиземноморие, което включва Пиренейския полуостров, Северозападна Африка (Мароко, Алжир и Тунис), Балеарските острови и Макаронезия (островна област в Атлантическия океан, близо до северозападното крайбрежие на Африка), и където се срещат около 30 вида полухрасти и храсти. Видовете от тази част на ареала на *Bupleurum* са добре изучени таксономично като обект на дисертационните трудове на Cauwet-Marc (1976) и Neves (2000). В изследването на Cauwet-Marc, която използва морфологични, анатомични и кариологични методи са включени 25 вида полухрасти и храсти, които тя отнася към подрод *Tenoria* (Sprengel) Cauwet-Marc. Изследването на Neves, в което са приложени молекулярни методи, включва 8 едногодишни вида и 21 многогодишни треви, полухрасти и храсти. Таксономичната структура и филогения на подрод *Tenoria* е изяснена в значителна степен в тези два труда. Вторият център обхваща Югоизточна Азия и Хималаите и се отличава с преобладаването на многогодишните тревисти видове на род *Bupleurum*. Третият център, част от който е и България, е Източното Средиземноморие, включващо Балканския полуостров, Егейските острови, Мала Азия и Близкия изток. Той се характеризира с високо разнообразие на едногодишните видове на род *Bupleurum*. Показателна за богатството на Източното Средиземноморие е монографията на Snogerup & Snogerup (2001) върху едногодишните видове на род *Bupleurum* в Европа. В нея са включени 33 вида, от които 27 се срещат на Балканите и Егейските острови (над 80% от европейските едногодишни) и 13 в България.

В настоящия дисертационен труд е актуализирана информацията за едногодишните видове *Bupleurum* в България, съобразно разработката на Snogerup & Snogerup (2001), и са включени данни и за многогодишните представители на рода. В настоящата разработка таксономичната схема на българските видове на род *Bupleurum* е анализирана в по-широк контекст като е направен опит за изясняването на връзките и групирането на българските преставители с близкородствените балкански и малоазиатски видове.

Актуалността на темата произтича и от остаряването на информацията за *Bupleurum* във Флора на Европа, в която според Tutin (1968) родът е представен с 39 вида. Днес европейските видове на този род, според Евро-Медитеранската база данни (Hand 2011) са

вече над 55. Това увеличение на разнообразието на рода с почти 40% се дължи, както на промените в ранга на някои вътревидови таксони, така и на описването на нови видове за науката. Разработката за род *Bupleurum* във Флора на България на Асенов (1982) също се нуждае от актуализиране. Промените се дължат на издигането на някои вътревидови таксони от ранг на подвид в ранг на вид, на съобщаването на нови видове за страната и на отхвърлянето на погрешно посочвани за България видове.

1.3. Цел и задачи

Настоящата дисертация си поставя следната ЦЕЛ:

- **Биосистематично проучване за установяване на видовия състав, таксономичната структура и разпространението на род *Bupleurum* в България.**

За постигане на целта са поставени следните задачи:

1. Инвентаризация на българските представители на род *Bupleurum* и разработване на синонимни каталози;
2. Изготвяне на морфологични описания на установените видове на род *Bupleurum* в България и представяне на съвременна информация за техните местообитания и разпространение въз основа на полевите проучвания и хербарните колекции;
3. Кариологично проучване на видове на род *Bupleurum* от български популации;
4. Анатомичен анализ на плодовете въз основа на напречен пререз на мерикарпа;
5. Проучване на генетичното разнообразие на избрани видове;
6. Анализиране на връзките на българските представители на род *Bupleurum* с близкородствените видове от Балканите и Мала Азия;
7. Цялостна ревизия на видовете от род *Bupleurum* в България въз основа на образците, съхранявани в българските хербариуми (SOM, SO, SOA и хербариум на Регионален Природонаучен музей в Пловдив) и в хербариумите на Националния музей (PR) и Карловия Университет в Прага (PRC);
8. Съставяне на съвременен ключ за определяне на видовете на род *Bupleurum* в България.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Родът *Bupleurum* е бил разпознаван като естествена група още в началото на 17 век, далеч преди въвеждането на биноминалната система. За пръв път, обаче, концепцията за рода и неговото дефиниране са описани от Tournefort (1694). Неговите виждания относно границите и обема на рода, публикувани преди повече от 3 века, напълно съвпадат със съвременните схващания за *Bupleurum*, което е един забележителен факт. В род *Bupleurum* на Tournefort попадат видове от почти всички секции, познати и използвани в настоящите вътреродови класификация. Той третира всички тогавашни видове само в род *Bupleurum* и не въвежда други производни родове.

Linnaeus (1753) преописва и запазва името *Bupleurum* в неговия фундаментален труд *Species Plantarum*. Неговите 13 вида са разгледани като принадлежащи към род *Bupleurum* в широк смисъл, каквато е и днешната концепция. Сред тези 13 вида обаче има два, които понастоящем се отнасят към други родове на Apiaceae, поради това че са с наделени или влакнести листа, което противоречи на концепцията на рода, според която листата са прости, целокрайни и абсолютно голи. Следващите около 100 години след Линея, наред с традиционното схващане за един цялостен род, се използват и доста концепции, в които видовете на род *Bupleurum* са разглеждани в различни родове.

2.1. Исторически преглед на таксономичните схеми на род *Bupleurum*

За пръв път полиродова класификация на видовете от род *Bupleurum* е предложена от Sprengel (1813). Той описва родовете *Tenoria* и *Odontites*. Първият включва храстови и полухрастови видове с почти линейни плодове и малко на брой прицветници, обикновено нетрайни. Към втория род са отнесени едногодишни видове с овални мерикарпи, които имат неясни ребра и различен тип изпъкналости или брадавици по повърхността си, и многолистна обвивка на сенниците, обикновено с 5 прицветника. В същата таксономична схема Sprengel запазва една хетерогенна група от едногодишни и многогодишни видове в рамките на род *Bupleurum* s. str.

Разделянето на род *Bupleurum* се задълбочава в разработката на Hoffmann (1816), който оставя в неговите граници само *B. rotundifolium*, характеризиращ се с отсъствието на присъцветници (б.а. в българската литература известни още като обвивка на сложния сенник). Концепцията за родовете *Tenoria* и *Odontites* в смисъла на Sprengel е запазена.

Hoffmann въвежда 2 нови рода – род *Diaphyllum*, който включва многогодишните видове *B. longifolium* L., *B. aureum* Hoffm. и *B. triradiatum* Hoffm., характеризиращи се с овално-елиптични прицветници и присъцветници и с различни по форма стъблови листа, и род *Isophyllum*, който представлява една разнородна група на едногодишни и многогодишни видове с линейни листа и неравни ланцетни до елиптични прицветници и присъцветници.

Род *Agostana*, поредният произведен род, е въведен от Bute (в Gray 1821). В него той включва 2 едногодишни вида със съвършено различна морфология – *B. tenuissimum* и *B. divaricarum* (= *B. baldense* Turra). В характеристиката на рода е посочено, че плодовете са с брадавичеста повърхност, въпреки че този белег се отнася единствено за *B. tenuissimum*. Поради тази дисхармония, използването на *Agostana* за име на подсекция, секция или подрод в някои от следващите таксономични схеми се явява нелегитимно. Все пак в обособяването на тази група намираме нещо прогресивно, а именно че за пръв път в една таксономична единица се обединяват едногодишните видове, имащи присъцветници и прицветници, т.е. видовете извън групата на *B. rotundifolium*.

Малко по-късно Koch (1824) разглежда род *Bupleurum* в широк смисъл и не приема нито един от наскоро описаните производни родове.

Dumortier (1827) отново разглежда *Bupleurum* като нехомогенна група. Той отделя в самостоятелен род само *B. rotundifolium*, включвайки го в описания от него род *Diatropa*. Родовете *Odontites* на Sprengel (1813) и *Diaphyllum* и *Isophyllum* на Hoffmann (1816) са представени в неговата таксономична схема като секции на род *Bupleurum*. Тенденцията на намаляване на обема на родовете е продължена от Reichenbach (1828), който добавя още един род в „орбитата” на *Bupleurum*. Той въвежда род *Trachypleurum*, за диагностичен белег на който е посочено само зърнистата повърхност на плода. В действителност, това е един екстракт на видовете от групата на *B. rotundifolium* със зърниста повърхност на мерикарпите – *B. lancifolium* Hornem. и *B. lancifolium* Spreng. Това е поредното изкуствено разделяне на една добре разпознаваема група в род *Bupleurum* – групата с редуцирани присъцветници. Родовете описани от Sprengel и Hoffmann не се приемат от Reichenbach.

Ключов в таксономията на *Bupleurum* се явява трудът на Grenier & Godron (1848), в който за пръв път се прави цялостно подразделяне на рода на секции. Част от имената на техните 6 секции – *Perfoliata*, *Reticulata*, *Nervosa*, *Aristata*, *Marginata* и *Coriacea* и до днес се използват в някои от таксономичните схеми. Видовете от групата на *B. rotundifolium* са

обособени в секция *Perfoliata*, което кореспондира с техните пронизанолистни стъблови листа. Вторият важен белег е отсъствието на присъцветници. Секция *Reticulata* включва видове, чиито листа имат една ясна средна жилка и множество вторични мрежовидни жилки. Тук попадат многогодишните *B. longifolium* L., *B. angulosum* L. и *B. stellatum* L. Секция *Nervosa* се характеризира с успоредно жилкуване на листата, липса на жилки по листния ръб и странично разперените си прицветници. Тя е доста разнородна и обединява полухрасти, многогодишни и едногодишни представители на рода, които преди това са били отнасяни в родовете или секциите *Odontites*, *Isophyllum* и *Tenoria*. Секция *Aristata* се отличава с изправените и осилесто заострени прицветници. Тя включва *B. aristatum* Bartl., единственият вид на секцията, срещащ се в Западното Средиземноморие, включително и във флората на Франция, който е обект на тази работа. Останалите представители са разпространени в Източното Средиземноморие (Балканите, Мала Азия и Близкия изток). Секция *Marginata* обединява видовете, чиито листа са с успоредно жилкуване, странични жилки и ясно изразена жилка по листния ръб. Тук се отнасят *B. rigidum* L. и *B. falcatum* L. Тази секция има изкуствен характер и по много от белезите нейните видове се доближават до представителите на секция *Nervosa*. Секция *Coriacea* включва единствено вечнозеления храст *B. fruticosum* L. Тази секция е представена главно в Западното Средиземноморие и Макаронезия.

Секционното подразделяне на род *Bupleurum* е възприето също и от Boissier (1872). Той запазва секциите *Perfoliata* и *Coriacea* в смисъла и съдържанието на Grenier & Godron и въвежда 2 нови секции – *Glumacea* и *Graminea*. Секция *Glumacea* включва едногодишни представители на рода с линейни до ланцетни листа и яйцевидни до елиптично-ланцетни, ципести прицветници, надвишаващи цветовете. Въпреки по-пълната ѝ характеристика и включването на голям брой видове от Ориента, всъщност тази секция напълно съвпада с описаната по-рано секция *Aristata*. Секция *Graminea* има линейни или издълженоланцетни листа с успоредно жилкуване и тесни тревисти прицветници, незатварящи цветовете. Тази секция, включваща основно едногодишни видове, изглежда сравнително естествена група, ако пренебрегнем многогодишните видове от комплекса на *B. falcatum*. Секция *Graminea* обединява едногодишните представители на секция *Nervosa* Godron със секция *Marginata* Godron.

Класификацията на Briquet (1897) се основава на групите, обособени в схемата на Grenier & Godron (1848), като секциите *Perfoliata* и *Reticulata* се запазват, а *Aristata* и *Nervosa* се превръщат в подсекции на новата секция *Eubupleura*. Подсекция *Nervosa* се разглежда в тесен смисъл и в нея са включени само многогодишни видове, включително и тези от секция *Marginata* на Godron. Едногодишните представители на *Nervosa* на Godron се разделят в 2 нови подсекции – *Juncea* и *Trachycarpa*. Първата включва видовете с голи мерикарпи, а втората тези с брадавичести образувания по повърхността на мерикарпа. Секция *Graminea* на Boissier в смисъла на Briquet се разделя на 3 подсекции, като в подсекция *Nervosa* остават само многогодишните видове. Така при Briquet за първи път биологичният тип има висока таксономична стойност. Тази тенденция за диференциране на едногодишните и многогодишните в самостоятелни групи се запазва и в съвременните класификационни схеми на рода.

Calestani (1905) приема групите въведени от Grenier & Godron (1848), Boissier (1872) и Briquet (1872). Той издига подсекции *Juncea*, *Trachycarpa* и *Nervosa* в ранг на секции, а вместо секция *Aristata* използва секция *Glumacea* на Boissier. Единствената по-съществена промяна е възстановяването на неестествения род *Trachypleurum* в смисъла на Reichenbach (1828), в който се отделят видовете на секция *Perfoliata* със зърнисто набръчкани плодове. Макар и да не въвежда нищо ново, Calestani допринася за развитието на таксономичната схема на рода с издигането на подсекциите на Briquet в секции, с което се прави пълно диференциране на едногодишните и многогодишните видове.

Следващият голям труд, който засяга род *Bupleurum*, е този на Wolff (1910). В него е направена пълна таксономична ревизия на рода и е предложена нова таксономична схема, която се основава главно на групите, въведени от Grenier & Godron (1848) и Briquet (1897). Секциите *Perfoliata* и *Eubupleura* се запазват в смисъла на Briquet, а *Coriacea* в смисъла на Godron, докато част от секция *Reticulata* се отделя в новата секция *Longifolia*. В работата на Wolff са направени пълни морфологични описания на видовете и са въведени много вътревидови таксони като разновидности, подразновидности и форми, доста от които се оказват прекалено изкуствени и излишни.

За пръв път подразделяне на род *Bupleurum* на подродове е предложено от Koso-Poljansky (1915). Основните диагностични белези в неговите 3 подрода са биологичния тип и белезите на прицветниците и присъцветниците. Подрод *Diatropa* (Dumort.) Koso-Pol.

обединява видовете с редуцирани присъцветници. В него са обособени 2 секции, според особеностите на повърхността на мерикарпа – гладка или зърниста. Всички многогодишни тревисти, полухрастовидни и храстови видове са включени в подрод *Bupleurotypus*, в състава на който са обособени 3 секции: секция *Eubupleurotypus*, в която попадат видовете от секции *Longifolia* Wolff и *Nervosa* (Briq.) Calestani, секция *Vittaejugata*, характеризираща се с наличие на маслени канали и в ребрата и която почти замества секцията *Reticulata* на Godron, и секция *Tenoria* (Spreng.) Koso-Pol., включваща всички полухрасти и храсти от Западното Средиземноморие и Макаронезия. Подрод *Agostana* (Bute ex S.F. Gray) Koso-Pol. обединява едногодишните видове на род *Bupleurum* с наличие на присъцветници и с непронизанолистни стъблови листа. Последният подрод се разделя на 2 секции, *Graminea* и *Glumacea*, чиито смисъл и съдържание почти напълно съвпада с тези на Boissier (1872).

Класификационната схема, приета във Флора на Европа (Tutin 1968) представлява комбинация от разработките на Dumortier (1827), Grenier & Godron (1848) и Briquet (1897). В нея отново се прилага секционното подразделяне на рода. Тук за пръв път се използва секция *Bupleurum* вместо секция *Perfoliata*, тъй като според Международният Кодекс на ботаническата номенклатура (Turland & al. 2018) секцията, съдържаща типовия вид на рода (в случая *B. rotundifolium*), трябва да носи името на рода. Секция *Diaphyllum* (Hoffm.) Dumort. включва само *B. longifolium*. Секция *Reticulata* Godron обичайно е представена от видовете *B. angulosum* и *B. stellatum*. Следва най-многобройната и разнородна секция *Isophyllum* (Hoffm.) Dumort. с нейните 6 подсекции, *Aristata*, *Juncea*, *Trachycarpa*, *Nervosa*, *Marginata* и *Rigida*, които са в смисъла на Godron, Briquet и отчасти на Wolff. Първите три подсекции съдържат само едногодишни представители, а следващите три многогодишни и полухрастови видове. Секция *Coriacea* обичайно включва биологичния тип на храстите в род *Bupleurum*.

Последната пълна таксономична схема е предложена в докторската теза на Cauwet-Marc (1976). Тя приема подхода, въведен от Koso-Poljansky, за подразделяне на *Bupleurum* на подродове, подход който в последно време се е наложил в класификационните схеми на голяма част от растителните родове. В нейната таксономична схема са обособени само два подрода – *Bupleurum* и *Tenoria*. В първия попадат всички едногодишни, заедно с тревистите многогодишни видове, а във втория – полухрастите и храстите. За сравнение Koso-Poljansky в неговата схема използва 3 подрода, като придава по-голяма тежест на

едногодишните, за които той отрежда 2 подрода – *Diatropa* и *Agostana*. В първия попадат видовете с редуцирани присъцветници, а във втория останалите едногодишни. В третия подрод на Koso-Poljansky, *Bupleurotypus*, са включени всички многогодишни видове, без значение на биологичния тип. Секциите *Eubupleurotypus* и *Vittaejugata* на Koso-Poljansky са запазени като съдържание от Cauwet-Marc и са преместени в нейния подрод *Bupleurum*, а секция *Tenoria* на Koso-Poljansky е повишена от нея в ранг на подрод. По отношение на обособените секции двамата автори имат близки виждания, особено за едногодишните и многогодишните тревисти видове, но се различават по отношение на тяхното съдържание. В подрод *Tenoria* (= секция *Tenoria* при Koso-Poljansky) Cauwet-Marc разработва подробна таксономична схема до ниво подсекция, тъй като този подрод е главния обект на нейните проучвания.

Таксономичната схема, предложена от Neves (2000) в нейната PhD дисертация, се различава драстично от досега познатите схеми. Единствена прилика с класификациите на Koso-Poljansky (1915) и Cauwet-Marc (1976) е използването на таксономичната категория подрод. Тя предлага 2 подрода, в които не обособява секции, а групи. Neves е първата, която прилага молекулярни методи за изясняване на филогенията и таксономията на рода. Поради малката представителност на видовете от Източното Средиземноморие и Азия тя не прави пълна таксономична схема и затова изследваните от нея видове са подредени в групи. Подрод *Bupleurum* е една сравнително нехомогенна единица, в която попадат както едногодишни от всички познати досега групи (с наличие или отсъствие на присъцветници, с тревисти или ципести прицветници, с гладки или брадавичести плодове), така също и многогодишни тревисти и полухрасти от Европа и Северозападна Африка. В рамките на този подрод са обособени някои естествени групи, като “*Perfoliata*” и “*Trachycarpa*” и други неестествени, като “*Eurasian heterogeneous group*” и “*NW African origin*”, в които има голямо разнообразие както на жизнените форми, така и на морфологичните белези. Подрод *Penninervia*, описан от Neves, включва видовете с пересто-мрежовидно жилкуване и по-рядко видове с успоредно жилкуване на листата. В него попадат само многогодишни, но отново с голямо разнообразие в биологичния тип. Като важен диагностичен белег за този подрод се използва изпъкналата средна жилка на листата и пересто-мрежовидното жилкуване. В него са отнесени тревистите многогодишни видове *B. angulosum* от секция *Reticulata* Godron и *B. rigidum* от секция *Marginata* Godron – първият с ясна средна жилка

и пересто-мрежовидно жилкуване, а вторият с успоредно жилкуване, но жилките са силно изпъкнали. Тук са включени и храстовите видове на рода. Резултатите от тази работа са послужили при разработката на род *Bupleurum* за многотомната Flora Iberica (Neves 2003). По-късно, анализите на таксономичната схема, основаваща се на молекулярните методи, са публикувани в отделна статия (Neves 2004).

Snogerup & Snogerup (2001) в своята монография за едногодишните видове на род *Bupleurum* в Европа възприемат много по-прагматичната таксономична схема на Cauwet-Marc (1976). Те приемат предложения от нея обем и съдържание на подрод *Bupleurum* и в него отнасят всички едногодишни видове, разпределени в 2 секции – *Bupleurum* (видове с редуцирани присъцветници от групата на *B. rotundifolium*) и *Aristata* (всички останали видове). В последната секция двамата автори ясно разграничават 2 подсекции – *Aristata*, включваща видовете с ципести, овални до елипсовидно-ланцетни прицветници, затварящи (обгръщащи) цветовете в сенничетата преди и след цъфтеж, и *Juncea*, в която попадат видовете с тесни тревисти прицветници, нескриващи цветовете.

През 19 век таксономичните схеми са построени главно въз основа на жилкуването и формата на листата и характеристиките на присъцветниците и прицветниците, а основните таксономични единици са секциите и подсекциите. Често в границите на една и съща секция са попадали едновременно едногодишни и многогодишни видове, а понякога дори и полухрасти. Този период е продължил до Wolff (1910), след което е започнало да се придава по-голямо таксономично значение на биологичния тип. Вследствие на това схемите на Koso-Poljansky (1915) и Cauwet-Marc (1976), които въвеждат подродовата подялба, са основани строго на жизнените форми, но също така вземат под внимание белезите на прицветниците, присъцветниците и плодовете. В класификацията на Snogerup & Snogerup (2001) остава дискуссионно единствено положението на двете подсекции, *Aristata* и *Juncea*, които показват ясна прекъснатост в таксономичните белези и твърде вероятно е те да са две самостоятелни монофилетични линии, които заслужават да бъдат разглеждани като две отделни секции. Прилагането на молекулярни методи от края на 20 век досега създава нови предизвикателства в организирането на таксономичните схеми на род *Bupleurum*, но все още представителността на изследваните видове е твърде малка (Neves 2004).

2.2. Видовете от род *Bupleurum* в българската ботаническа литература

Първи данни за видовото разнообразие на род *Bupleurum* в България намираме във Флората на Velenovsky и нейното допълнение (Velenovsky 1891, 1898). Както в тези две издания, така и в следващите български флори от 20 век, *Bupleurum* се е възприемал като естествена група и видовете му са били отнасяни към един род. Това се дължи на факта, че ботаническите проучвания в България са започнали доста по-късно на фона на бума на линеевата систематика. Този по-късен старт е основната причина полиродовата концепция на третиране на видовете от род *Bupleurum*, появила се и добила популярност през 19 век, да не засегне таксономичните схеми у нас.

Половината от съвременното съдържание на род *Bupleurum* в България, или 8 вида, е било установено още от Velenovsky. Стабилност в таксономичното третиране във всички издания на Флора на България, от Velenovsky до днес, откриваме само за 5 вида – *B. rotundifolium*, *B. longifolium*, *B. falcatum*, *B. asperuloides* и *B. commutatum*. Относителна стабилност се наблюдава също и при видовете *B. affine* и *B. apiculatum*, докато *B. flavum* се появява за първи път в четвъртото издание (Стоянов и др. 1967). Дотогава видът е бил погрешно разглеждан в границите на *B. apiculatum* или *B. glutaceum*. Други таксони, като *B. falcatum* subsp. *cernuum* и *B. euboicum*, са станали разпознаваеми в българската флора едва в наши дни (Табл. 1).

В ранните издания на Флора на България наблюдаваме едно по-широко използване на вътревидови таксони в род *Bupleurum*. Постепенно някои от тях отпадат, преминават в синонимика или биват издигнати в ранг на вид, а някои погрешно посочвани за страната видове отпадат.

Единствено Стоянов и Стефанов (1925) са възприели секционната класификация на род *Bupleurum*. Тяхната таксономична схема следва разработките на Grenier & Godron (1848) и Briq (1897) и използва 3 секции – *Perfoliata*, *Reticulata* и *Eubupleura*. Първите две съдържат по 1 вид, а третата включва 10 вида, подразделени в 4 подсекции (виж т. 2.3).

ТАБЛИЦА 1. Съдържание на род *Vupleurum* в българската флора от Velenovsky до днес (таксоните, посочени в болд, маркират видовете, за които в настоящото проучване е потвърдено, че се срещат на територията на България).

Velenovsky, 1891, 1898	Н. Стоянов и Б. Стефанов, 1925	Н. Стоянов и Б. Стефанов, 1933, 1948	Н. Стоянов, Б. Стефанов и Б. Китанов, 1967	А. Асенов, 1982	С. Стоянов, настоящо проучване
<i>B. rotundifolium</i> L.	<i>B. rotundifolium</i> L.	<i>B. rotundifolium</i> L.	<i>B. rotundifolium</i> L.	<i>B. rotundifolium</i> L.	<i>B. rotundifolium</i> L.
---	---	---	---	---	<i>B. ranunculoides</i> L.
<i>B. longifolium</i> L.	<i>B. longifolium</i> L.	<i>B. longifolium</i> L.	<i>B. longifolium</i> L.	<i>B. longifolium</i> L.	<i>B. longifolium</i> L.
<i>B. falcatum</i> L.	<i>B. falcatum</i> L.	<i>B. falcatum</i> L.	<i>B. falcatum</i> L.	<i>B. falcatum</i> L.	<i>B. falcatum</i> L. subsp. <i>falcatum</i>
<i>B. orbelicum</i> Velen.; <i>B. gramineum</i> sensu Velen. non Vill.; <i>B. diversifolium</i> Rochel	<i>B. gramineum</i> sensu Velen. non Vill. (subsp. <i>diversifolium</i> Rochel & var. <i>orbelicum</i> Velen.)	<i>B. sinthorpiatum</i> auct. Bulg., non Sm.	<i>B. sinthorpiatum</i> auct. Bulg., non Sm.	<i>B. sinthorpiatum</i> auct. Bulg., non Sm.	<i>B. falcatum</i> subsp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arcang.
<i>B. odontites</i> L.; <i>B. fontanesii</i> Guss.	<i>B. odontites</i> L.	<i>B. fontanesii</i> Guss.	<i>B. fontanesii</i> Guss.	<i>B. fontanesii</i> Guss.	<i>B. odontites</i> L.
<i>B. apiculatum</i> Friv. <i>B. semidiaphanum</i> sensu Velen. non Boiss.; <i>B. flavicans</i> sensu Velen. non Boiss. & Heldr.; <i>B. sulphureum</i> sensu Velen. non Boiss. & Balansa	<i>B. glumaceum</i> sensu Stoj. & Stef. p.p. non Sm. (var. <i>g.</i> , var. <i>apiculatum</i> Friv. , var. <i>sulphureum</i> non Boiss. & Balansa, var. <i>semidiaphanum</i> non Boiss., var. <i>flavicans</i> non Boiss. & Heldr.)	<i>B. apiculatum</i> Friv.	<i>B. apiculatum</i> Friv.	<i>B. apiculatum</i> Friv.	<i>B. apiculatum</i> Friv.
<i>B. glumaceum</i> sensu Velen. non Sm.; <i>B. thracicum</i> Velen.	<i>B. glumaceum</i> sensu Stoj. & Stef. p.p. non Sm.	<i>B. apiculatum</i> sensu Stoj. & Stef. p.p. non Friv.	<i>B. flavum</i> Forssk.	<i>B. flavum</i> Forssk.	<i>B. flavum</i> Forssk.
---	---	---	---	<i>B. baldense</i> subsp. <i>gussonei</i> sensu Асенов, non (Arcang.) Tutin	---
---	---	---	---	---	<i>B. boissieri</i> Post

Velenovsky, 1891, 1898	Н. Стоянов и Б. Стефанов, 1925	Н. Стоянов и Б. Стефанов, 1933, 1948	Н. Стоянов, Б. Стефанов и Б. Китанов, 1967	А. Асенов, 1982	С. Стоянов, настоящо проучване
<i>B. gerardi</i> Jacq.; <i>B. breviradiatum</i> Rchb.	<i>B. gerardi</i> Jacq.; <i>B. affine</i> Sadler	<i>B. affine</i> Sadler	<i>B. affine</i> Sadler	<i>B. affine</i> Sadler	<i>B. affine</i> Sadler
<i>B. pachnospermum</i> Pančić	<i>B. junceum</i> var. <i>pachnospermum</i> Pančić	<i>B. pachnospermum</i> Pančić ; <i>B. commutatum</i> subsp. <i>glaucocarpum</i> (Borbás) Hayek	<i>B. pachnospermum</i> Pančić	<i>B. commutatum</i> subsp. <i>glaucocarpum</i> (Borbás) Hayek	<i>B. pachnospermum</i> Pančić
<i>B. commutatum</i> Boiss. & Balansa (var. <i>c.</i> & var. <i>laxum</i> Velen.); <i>B. laxum</i> Velen.	<i>B. commutatum</i> Boiss. & Balansa (var. <i>c.</i> & var. <i>laxum</i> Velen.)	<i>B. commutatum</i> Boiss. & Balansa (var. <i>c.</i> & var. <i>laxum</i> Velen.)	<i>B. commutatum</i> Boiss. & Balansa var. <i>commutatum</i>	<i>B. commutatum</i> Boiss. & Balansa subsp. <i>commutatum</i>	<i>B. commutatum</i> Boiss. & Balansa
---	---	---	<i>B. commutatum</i> var. <i>aequiradiatum</i> H. Wolff	<i>B. commutatum</i> subsp. <i>aequiradiatum</i> (H. Wolff) Hayek	<i>B. aequiradiatum</i> (H. Wolff) Snogerup & B. Snogerup
<i>B. australe</i> Jordan	<i>B. gerardi</i> var. <i>australe</i> (Jordan) Stoj. & Stef.	<i>B. australe</i> Jordan	<i>B. australe</i> Jordan	<i>B. gerardi</i> All.	---
<i>B. junceum</i> L. (var. <i>j.</i> & var. <i>multiflorum</i> Velen.)	<i>B. junceum</i> L. (var. <i>j.</i> & var. <i>multiflorum</i> Velen.)	<i>B. junceum</i> L. var. <i>multiflorum</i> Velen.	<i>B. junceum</i> L.	<i>B. praealtum</i> L.	<i>B. praealtum</i> L.
<i>B. asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	<i>B. asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	<i>B. asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	<i>B. asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	<i>B. asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	<i>B. asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.
---	---	---	---	---	<i>B. pauciradiatum</i> Fenzl ex Boiss.
---	---	<i>B. tenuissimum</i> L.	<i>B. tenuissimum</i> L.	<i>B. tenuissimum</i> L.	<i>B. tenuissimum</i> L.
<i>B. marschallianum</i> auct. Bulg. non C.A. Mey.	<i>B. marschallianum</i> auct. Bulg. non C.A. Mey.	<i>B. marschallianum</i> auct. Bulg. non C.A. Mey.	<i>B. marschallianum</i> auct. Bulg. non C.A. Mey.	<i>B. tenuissimum</i> subsp. <i>gracile</i> auct. Bulg. non (M. Bieb.) H. Wolff	---
---	---	---	---	---	<i>B. euboicum</i> Beauverd & Topali

2.3. Таксономична схема на род *Bupleurum* по Стоянов и Стефанов (1925)

Sect. *Perfoliata* Godron

1. *B. rotundifolium* L.

Sect. *Reticulata* Godron

2. *B. longifolium* L.

Sect. *Eubupleura* Briq.

subsect. *Nervosa* (Godron) Briq.

3. *B. falcatum* L. (var. *falcatum* & var. *elongatum* Briq.)

subsect. *Juncea* Briq.

4. *B. gramineum* Vill. (subsp. *diversifolium* Rochel & var. *orbelicum* Velen.)
5. *B. junceum* L. (var. *junceum*, var. *multiflorum* Velen. & var. *pachnospermum* Pančić)
6. *B. commutatum* Boiss. & Balansa (var. *commutatum* & var. *laxum* Velen.)
7. *B. gerardi* Jacq. var. *australe* Jordan
8. *B. affine* Sadler
9. *B. asperuloides* Heldr.

subsect. *Trachycarpa* (Lange) Briq.

10. *B. marschallianum* C.A. Mey.

subsect. *Aristata* (Godron) Briq.

11. *B. glumaceum* Sm. (var. *glumaceum*, var. *sulphureum* Boiss. & Balansa, var. *apiculatum* Friv., var. *flavicans* Boiss. & Heldr., var. *semidiaphanum* Boiss.)
12. *B. odontites* L.

2.4. Таксономична позиция на род *Bupleurum* в рамките на семейство *Apiaceae*

family *Apiaceae* Lindl., Intr. Nat. Syst. Bot., ed. 2: 21. 1836

subfamily *Apiioideae* Seem., Fl. Vit.: 112. 1866

tribe *Bupleureae* Spreng. in Roemer & Schultes, Syst. Veg. 6: 33. 1820

genus *Bupleurum* L., Sp. Pl.: 236. 1753

Името *Ariaceae* е въведено за пръв път от Lindley (1836) като алтернативно име на семейство *Umbelliferae*. Това е направено с оглед уеднаквяване на окончанието “-aceae”, възприето при образуването на имената на таксономичната категория „семейство”. Заради дългото използване името *Umbelliferae* и до днес остава в употреба (*nomina conservanda*), което е запазено и в последния International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (art. 18.5) (Turland & al. 2018).

Семейство *Ariaceae* се подразделя на две подсемейства – *Apioideae* и *Saniculoideae*. Диагностичните белези на *Apioideae* са преобладаващо сложните листа, съцветие сложен сенник, липса на грапавини или подутини по перикарпа, наличие на надлъжни маслени канали в мезокарпа (*vallecular vittae* – каналите в браздите между ребрата на мерикарпите и *commissural vittae* – каналите в областта на свързване на двата мерикарпа) и често липса на канали в областта на ребрата (*intrajugal vittae*), докато при *Saniculoideae* листата са прости, дланевидни, съцветието е главичка или прост сенник, перикарпа е с грапавини и подутини, бодлив или четинест, маслените канали в мезокарпа понякога липсват, каналите в областта на ребрата са винаги представени и са сравнително широки.

Род *Bupleurum* е част от подсемейство *Apioideae* и принадлежи към триб *Bupleureae*, въведен от Sprengel (1820) под името *Bupleurinae*, по-късно поправено според правилата за образуване на имената на трибовете. *Bupleurinae* на Sprengel е сравнително хетерогенен триб, като в него освен *Bupleurum* и неговите производни родове *Tenoria* и *Odontites* влиза и род *Hermas*, заради простите листа. Последният днес се разглежда като самостоятелна монофилетична група извън *Bupleureae*. Традиционно род *Bupleurum* е отнасян към триб *Ariaceae* (Heywood 1971), но скорошните молекулярни изследвания на хлоропластна ДНК доказват неговата изолирана позиция в семейство *Ariaceae* (Downie & al. 2000), поради което е третиран като монофилетична група в триб *Bupleureae*. Монофилетичността на този триб по-късно се потвърждава и в изследването на Valiejo-Roman & al. (2002), според което род *Hohenackeria*, вторият потенциален член на триб *Bupleureae*, показва близост с род *Bupleurum* и би следвало да бъде включен в неговите рамки. По-късно Downie & al. (2010), също въз основа на молекулярни данни, отнасят род *Hohenackeria* в границите на род *Bupleurum* и разглеждат *Bupleureae* като монородов (*monogeneric*) триб, т.е. съдържащ само един род.

2.5. Преглед на кариологичните изследвания в род *Bupleurum*

Голяма част от кариологичните проучвания на европейските видове на *Bupleurum* са направени от Cauwet-Marc (1976, 1978, 1979). Тя установява 5 основни хромозомни числа: $x = 4, 6, 7, 8$ и 11 . Най-често срещаното е базово хромозомно число $x = 8$, следвано от $x = 7$ (Табл. 2). Всички едногодишни видове са диплоидни, докато при многогодишните се срещат различни нива на плоидност, например при *B. ranunculoides* са установени освен диплоиди също така тетраплоиди ($2n = 4x = 28$) и хексаплоиди ($2n = 4x = 42$) (Cauwet-Marc 1976). При многогодишните видове, особено в полиморфния комплекс на *B. falcatum*, се среща и анеуплоидия (Ohta 1991; Ohta & al. 1986).

До започване на работата върху дисертационния труд, за род *Bupleurum* от България бе известно само едно хромозомно число, $2n = 2x = 16$, за *B. sibthorpiatum* (= *B. falcatum* subsp. *cernuum*) от популация от Пирин планина (Nikolov 1991). За този вид се съобщава и тетраплоидното число $2n = 4x = 32$ (Cauwet-Marc 1967, 1979).

ТАБЛИЦА 2. Хромозомни числа, съобщавани за видовете *Bupleurum*, срещани се в България.

Таксон	Хромозомно число ($2n$)	Автор и година на публикуване
<i>B. falcatum</i> L.	$2n = 2x = 16$	Ahmad, I. & Koul. A. K. 1980
	$2n = 2x = 16$	Buttler, K. P. 1984
	$2n = 2x = 20$	Byung-Yun, S., J. H. Park, M. J. Kwak, C. H. Kim & K. S. Kim. 1996
	$2n = 2x = 16$	Cauwet-Marc, A-M. 1976
	$2n = 2x = 16$	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	$2n = 2x = 16$	Das, A. B. & Mallick, R. 1992
	$2n = 2x = 16$	Murin, A. 1978
	$2n = 19-25, 27-34, 37, 40$	Ohta, S. 1991
	$2n = 19, 20, 21, 25, 26$	Ohta, S., H. Mitsuhashi & R. Tanaka 1986
	$2n = 2x = 16$	Uhrikova, A. & Schwarzová, T. 1978
<i>B. falcatum</i> subsp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arcang.	$2n = 2x = 16$	Strid, A. & Franzen, R. 1981
<i>B. falcatum</i> subsp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arcang. (sub <i>B. sibthorpiatum</i> Sm.)	$2n = 4x = 32$	Cauwet-Marc, A-M. 1967
	$2n = 4x = 32$	Cauwet-Marc, A-M. 1979
	$2n = 2x = 16$	Nikolov, N. A. 1991

Таксон	Хромозомно число (2n)	Автор и година на публикуване
<i>B. longifolium</i> L.	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1976
	2n = 2x = 16	Tasenkevitch, L. A., E. I. Vysotskaja & N. K. Vorobetz. 1989
	2n = 2x = 16	Uhríkova, A. & Pitoniak, P. 1980
	2n = 2x = 16	Wetschnig, W. & Leute, G. H. 1991
<i>B. odontites</i> L.	2n = 2x = 16	Snogerup, S. 1994
<i>B. pauciradiatum</i> Fenzl ex Boiss. (записът се отнася за <i>B. wolffianum</i>)	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1978
<i>B. praealtum</i> L.	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1976
	2n = 2x = 16	Snogerup, S. 1994
	2n = 2x = 16	Váchová, M. 1987
<i>B. ranunculoides</i> L.	2n = 2x = 14	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	2n = 4x = 28	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	2n = 6x = 42	Cauwet-Marc, A-M. 1978
<i>B. rotundifolium</i> L.	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1976
	2n = 2x = 16	Snogerup, S. 1994
	2n = 2x = 16	Váchová, M. & Ferakova, V. 1977
	2n = 2x = 16	Váchová, M. & Ferakova, V. 1980
<i>B. tenuissimum</i> L.	2n = 2x = 16	Frey, L. 1971
	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1978
	2n = 2x = 16	Cauwet-Marc, A-M. 1976
	2n = 2x = 16	Lövkvist, B. & Hultgård, U.-M. 1999
	2n = 2x = 16	Murin, A. 1978
	2n = 2x = 16	Natarjan, G. 1978
	2n = 2x = 16	Queiros, M. 1978

3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

3.1. Материали

Установяването на видовия състав и таксономичната структура на род *Bupleurum* в България се основава на преглед и ревизия на 912 хербарни образци (в т.ч. 111 собствени сборове, събрани в периода 2003–2018 г.), съхранявани в хербариумите на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН (SOM), Софийския Университет (SO), Аграрния Университет в Пловдив (SOA), Регионалния Природонаучен музей в Пловдив, Националния музей на Чехия (PR) и Карловия Университет в Прага (PRC) (Табл. 3). Номенклатурните промени настъпили по отношение на третирането на някои вътревидови таксони и издигането им в ранг на вид (Snogerup & Snogerup 2001) също са отразени при актуализирането на видовия състав на рода за България.

ТАБЛИЦА 3. Брой на изследваните хербарни образци по таксони – общо и лични сборове.

№	Таксон	Общо	лични сборове
1.	<i>Bupleurum aequiradiatum</i> (H. Wolff) Snogerup & B. Snogerup	47	4
2.	<i>Bupleurum affine</i> Sadler	61	14
3.	<i>Bupleurum apiculatum</i> Friv.	151	7
4.	<i>Bupleurum asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	50	12
5.	<i>Bupleurum boissieri</i> Post	22	19
6.	<i>Bupleurum commutatum</i> Boiss. & Balansa	125	5
7.	<i>Bupleurum euboicum</i> Beauverd & Topali	9	2
8.1.	<i>Bupleurum falcatum</i> L. subsp. <i>falcatum</i>	77	0
8.2.	<i>Bupleurum falcatum</i> subsp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arcang.	61	5
9.	<i>Bupleurum flavum</i> Forssk.	50	7
10.	<i>Bupleurum longifolium</i> L.	3	0
11.	<i>Bupleurum odontites</i> L.	11	4
12.	<i>Bupleurum pachnospermum</i> Pančić	17	8
13.	<i>Bupleurum pauciradiatum</i> Fenzl ex Boiss.	3	3
14.	<i>Bupleurum praealtum</i> L.	124	8
15.	<i>Bupleurum ranunculoides</i> L.	10	8
16.	<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	57	0
17.	<i>Bupleurum tenuissimum</i> L.	34	5
	брой образци	912	111

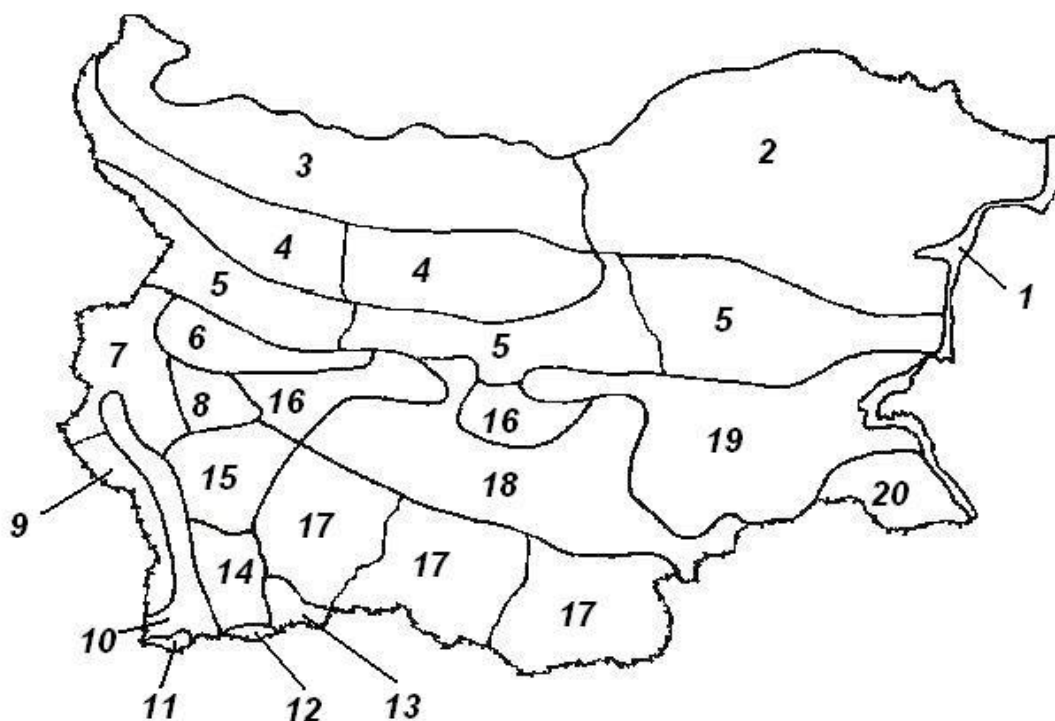
Разпространението на видовете на род *Bupleurum* в България е установено въз основа на информацията от хербарните образци и данни от литературните източници, свързани с флористични и геоботанически проучвания на български и чуждестранни изследователи в

различни части на България (Андреев 1993; Бондев 1961; Бондев и Попов 1971; Василев 1973; Ганчев 1953, 1956; Ганчев и Бондев 1965; Ганчев и др. 1971; Георгиев 1891, 1906; Давидов 1904, 1905, 1909, 1910; Димитров 1991; Йорданов 1928, 1931, 1932, 1935, 1942; Йорданов и др. 1965, 1968; Йорданов и Китанов 1951; Йорданов и Панов 1965; Китанов 1939; Ковачев 1903; Коева и др. 1986; Нейчев 1908; Панов 1975, 1978; Панчић 1883; Пашалиев и Димитров 1995; Петков 1907; Станев 1969, 1987; Стоянов 1921, 1922; Странски 1921; Тошев 1895, 1902, 1903; Урумов 1897, 1898, 1901a, 1901b, 1902, 1904, 1905a, 1905b, 1906, 1908a, 1908b, 1908c, 1909, 1910, 1913, 1917, 1925, 1926, 1928, 1929a, 1929b, 1930, 1935a, 1935b; Podpěra 1902; Rechinger 1933; Urumov 1913a; Vandas 1909; Velenovsky 1891, 1898).

За видовете *Vupleurum* с природозащитен статус е посочена категорията, определена по критериите на IUCN (IUCN 2001), както и присъствието им в Закона за биологичното разнообразие и Червена книга на Република България (Пеев и др. 2015).

Теренните проучвания включват голяма част от флористичните райони на България. С по-голяма концентрация са проучванията в южните части на страната, поради високото разнообразие на едногодишните видове. Планинските райони на страната, и по-конкретно Средна и Западна Стара планина, Витоша и Рила, са посетени във връзка с изследването на многогодишните представители на род *Vupleurum*.

Хорологичната информация от хербарните и литературните източници за всеки вид е обобщена в табличен вид по флористични райони (**Приложение №1** към Дисертационния труд) и е илюстрирана върху картна основа с флористичните райони и UTM гридове 10 × 10 km. Флористичното райониране следва Флора на Народна Република България, според което територията на България е разделена на 20 флористични района (Йорданов 1966), както следва: 1–Черноморско крайбрежие (*Северно, Южно*); 2–Североизточна България; 3–Дунавска равнина; 4–Предбалкан (*Западен, Източен*); 5–Стара планина (*Западна, Средна, Източна*); 6–Софийски район; 7–Знеполски район; 8–Витошки район; 9–Западни гранични планини; 10–Долината на река Струма (*Северна, Южна*); 11–Беласица; 12–Славянка; 13–Долината на река Места; 14–Пирин; 15–Рила; 16–Средна гора (*Западна, Източна*); 17–Родопи (*Западни, Средни, Източни*); 18–Тракийска низина; 19–Тунджанска хълмиста равнина; 20–Странджа (**Фиг. 1**).



ФИГУРА 1. Карта на флористичното райониране на България (Йорданов 1966).

За определянето на растителния материал и ревизирането на хербарните образци е използвана бинокулярна лупа. Наблюдението и заснемането на митотичните пластинки при кариологичните изследвания е направено с Trinocular Stereo Microscope Nikon Eclipse 50i с вградена фотокамера при увеличение $100\times/1.25$ oil и имерсионна течност. Снимките са обработени с помощта на софтуерен продукт NIS-Elements BR 2.30.

За снимането на общ план и детайли на растенията на терен е използван фотоапарат Cannon EOS 350D. Микрофотографиите на венчелистчета и плодовете са направени със Stereo Microscope Zeiss Stemi 2000-C (zoom $0.65\times-5.0\times$), оборудван с фотоапарат Cannon EOS 350D. При заснемането е използвана подложка от синьо матово стъкло, покрито с прозрачна пластмасова пластинка с милиметрова мрежа, върху която са поставени по 2 венчелистчета – 1 във външен и 1 във вътрешен изглед, и по 2 зрели мерикарпа – 1 във страничен и 1 в гръбен изглед.

Единадесет вида от род *Vupleurum*, произхождащи от 17 български популации (**Табл. 4**) са изследвани кариологично.

ТАБЛИЦА 4. Списък на кариологично изследваните видове и популации от род *Bupleurum*.

№	Таксон	Брой популации	Произход на изследвания материал
1.	<i>Bupleurum aequiradiatum</i>	2	с. Смирненци, общ. Харманли; с. Медово, общ. Каблешково
2.	<i>Bupleurum affine</i>	2	Чепън планина, общ. Драгоман; с. Уши, общ. Трекляно
3.	<i>Bupleurum apiculatum</i>	2	Голо бърдо, общ. Радомир; с. Плоски, общ. Сандански
4.	<i>Bupleurum asperuloides</i>	1	с. Смирненци, общ. Харманли;
5.	<i>Bupleurum boissieri</i>	2	с. Кацелово, общ. Две могили; Франгенско плато, общ. Аксаково
6.	<i>Bupleurum commutatum</i>	2	Чепън планина, общ. Драгоман; Бакаджиците, Ямболско
7.	<i>Bupleurum euboicum</i>	1	с. Марикостеново, общ. Петрич
8.	<i>Bupleurum flavum</i>	2	с. Добрич, общ. Ямбол; с. Медово, общ. Каблешково
9.	<i>Bupleurum pachnospermum</i>	1	Чепън планина, общ. Драгоман;
10.	<i>Bupleurum pauciradiatum</i>	1	Резерват Калиакра, м. Болата
11.	<i>Bupleurum ranunculoides</i>	1	Витоша, вр. Белчовата скала

За оценка на генетичното разнообразие и структурата на популациите на *Bupleurum boissieri* в настоящата работа бяха анализирани растения от 6 находища – 5 от България и 1 от Румъния (Добруджа). Събраният растителен материал (**Табл. 5**) обхваща голяма част от популациите на вида в България и 1 популация от Румъния, което представлява около 30% от известните популации на вида на Балканите.

ТАБЛИЦА 5. Видове и популации, обект на генетични изследвания.

№	Locality	GPS data	Collector, Date	specimen №
<i>Bupleurum boissieri</i> (<i>B. uechtritizianum</i>)				
1	Ruse district, Dve Mogili municipality, E and NE of Ostritsa village, 210 m	43.53445°N, 25.98333°E	S. Stoyanov, I. Kolev, 07.10.2009	SOM 165544
2	Ruse district, Dve Mogili municipality, W of Katselovo village, 265 m	43°32.118'N, 26°02.269'E	S. Stoyanov, I. Kolev, 07.10.2009	SOM 165545
3	Dobrich district, NW of Balchik town, E of landfill, 200 m	43.42543°N, 28.13383°E	S. Stoyanov, 10.10.2009	SOM 165547
4	Varna district, western part of the Frangensko Plateau, NE of Aksakovo town, 310 m	43.26501°N, 27.82785°E	S. Stoyanov, 22.10.2009	SOM 165548 SOM 165549
5	Dobrich district, Kavarna municipality, E of Balgarevo village, near Bolata bay, 40 m	43.38606°N, 28.46756°E	S. Stoyanov, 20.09.2017	SOM 176190
6	Romania, Dobrogea, E of Măcin town, foothill of Măcin Mountains, 100 m	45.24469°N, 28.19249°E	S. Stoyanov, 27.08.2016	SOM 174503 SOM 174504

3.2. Методи

Сравнително-морфологичен метод

Морфологичните описания на българските видове на род *Bupleurum* са изготвени въз основа предимно на собствени наблюдения и по литературни данни (Tutin 1968; Асенов 1982; Snogerup & Snogerup 2001). Те включват следните по-важни белези – общ хабитус и тип разклоняване на стъблото, форма и жилкуване на листата, форма, жилкуване и брой на прицветници и присъцветници, брой и размери на лъчите на сенника, форма, размери и багра на венчето, и особеностите на плодовете (форма, размери, наличие на образувания, размер на стълбчето и стилоподиума, брой и размер на маслените канали и др.).

Таксономичната принадлежност на събрания хербарен материал и на образците от хербарните колекции е определена или ревизирана с помощта на някои от съвременните таксономични разработки за род *Bupleurum* (Tutin 1968; Snogerup & Snogerup 2001). С оглед коректното прилагане на имената на таксоните е извършено изследване на някои от достъпните типови образци. При разработването на синонимните каталози и цитатните блокове на видовете на род *Bupleurum* и на техните морфологични описания са използвани следните символи и съкращения:

„≡” за означение на номенклатурен синоним;

„=” за означение на таксономичен синоним;

„[–]” за означение на погрешно посочвано или използвано име, отнасящо се за друг таксон;

„in clavi” име, публикувано в определителния ключ;

„nom. nud.” голо име, публикувано без описание или диагноза;

„op. c.” заменя същият автор/ автори, но на друга страница или в друга публикация;

„p. p.” или „pro parte” част от вида или част от секцията;

„sensu..., поп...” името е използвано в смисъла на автора на разработката, но таксонът е различен от оригиналното описание;

„” за означение на многогодишно тревисто растение;

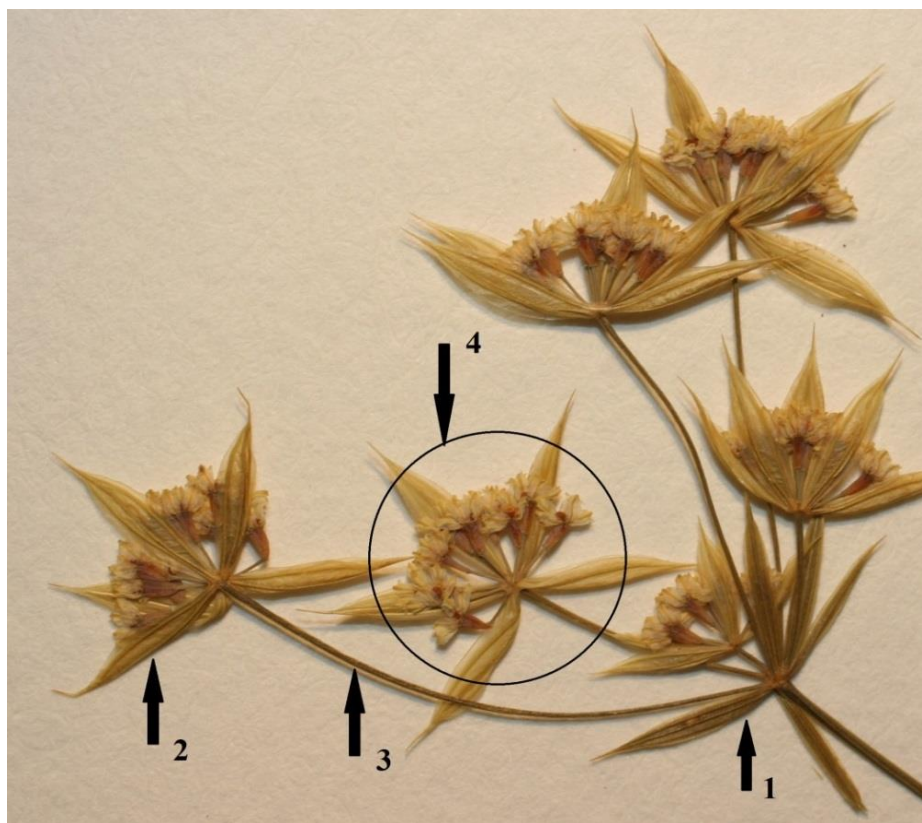
„” за означение на едногодишно растение.

Цитатните блокове включват източника, където видът е публикуван за първи път (протолога), всички издания на Флора на България (Velenovsky 1891, 1898; Стоянов и Стефанов 1925, 1933, 1948; Стоянов и др. 1967; Асенов 1982) и Флора на Европа (Tutin

1968). За видове, при които не са настъпили номенклатурни и таксономични промени, се цитират само оригиналното произведение, първоизточника за флората на България, Флора на Европа и том 8 от многотомната флора на България (Асенов 1982).

Въз основа на прилагането на сравнително-морфологичния метод, при прегледа на хербарните образци са извършени таксономични ревизии и са отразени номенклатурните промени, настъпили по отношение на някои вътревидови таксони.

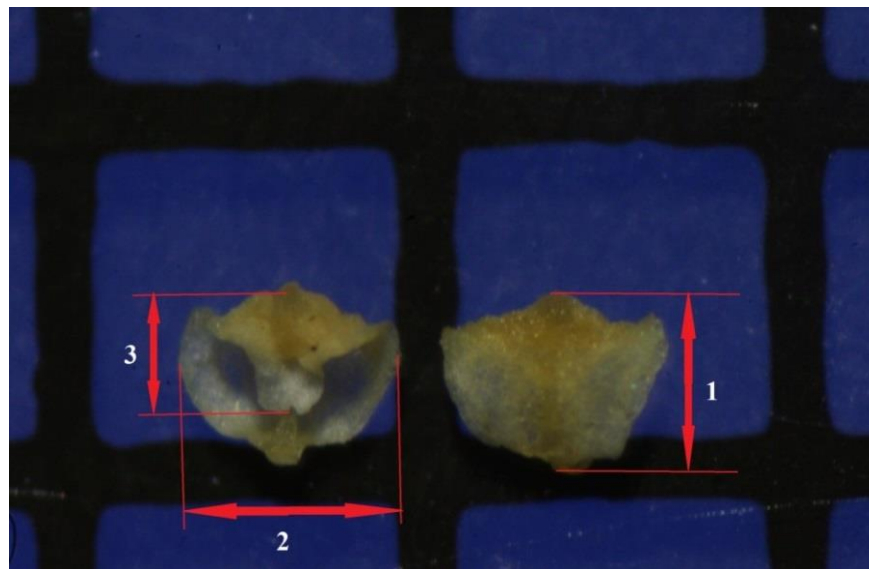
Термините, използвани при морфологичните описания, в ключа за определяне на видовете на род *Vupleurum* и във всички останали части на дисертационния труд, свързани с морфологията на видовете, са описани и илюстрирани (Фиг. 2–4) по-долу:



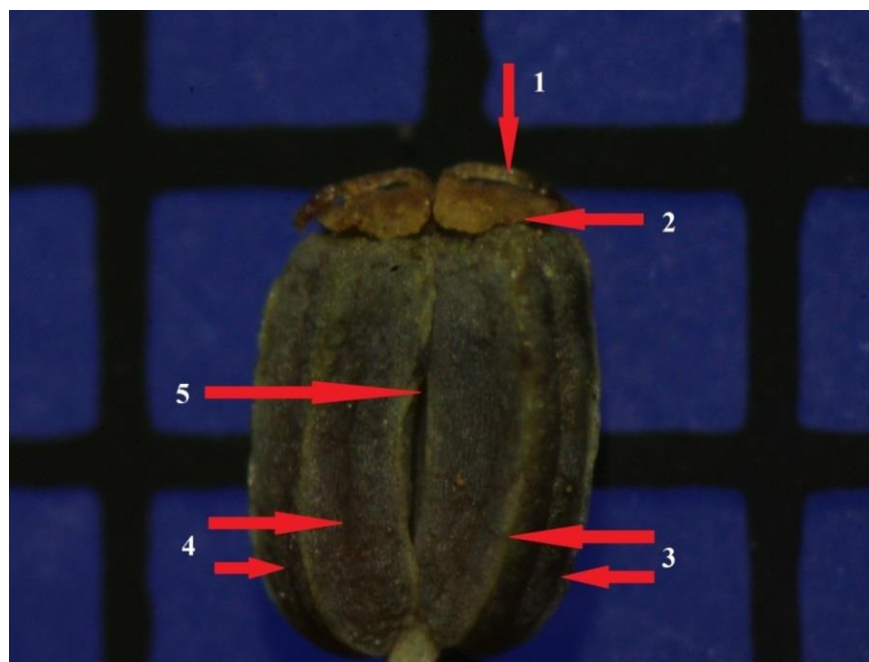
ФИГУРА 2. Устройство на съцветието при род *Vupleurum*. 1–присъцветник; 2–прицветник; 3–лъч на сенника; 4–сенниче или прост сенник.

- ✓ Присъцветници (1) – листчетата, разположени в основата на лъчите на сенника; в българската литература известни още като обвивка на сложния сенник;
- ✓ Прицветници (2) – листчетата, разположени в основата на цветните дръжки и в горния край на лъчите на сенника;

- ✓ Лъчи на сенника (3) – в действителност това са дръжките на простия сенник, разположени между присъцветниците и прицветниците;
- ✓ Сенничета (4) – известни още като прост сенник и са съставени от група от цветове и прицветниците.



ФИГУРА 3. Устройство на венчелистчетата при род *Vupleurum*. **ляво**–изглед отвътре; **дясно**–изглед отвън; **1**–дължина на външния дял на венчелистчето; **2**–ширина на външния дял на венчелистчето; **3**–дължина на извития (вътрешния) дял.



ФИГУРА 4. Външно устройство на плодовете при род *Vupleurum*. **1**–стълбче; **2**–стилоподиум (основа на стълбчето); **3**–ребра на мерикарпите; **4**–бразди на мерикарпите; **5**–място на свързване на двата мерикарпа.

Кариологичен метод

Хромозомният брой и кариотипът са изследвани в митотични метафазни пластинки, получени главно от коренови връхчета и по-рядко от първите листа (котиледоните) на покълнали в петри семена (за едногодишните) и от коренови връхчета на отгледани в саксии индивиди (за многогодишните).

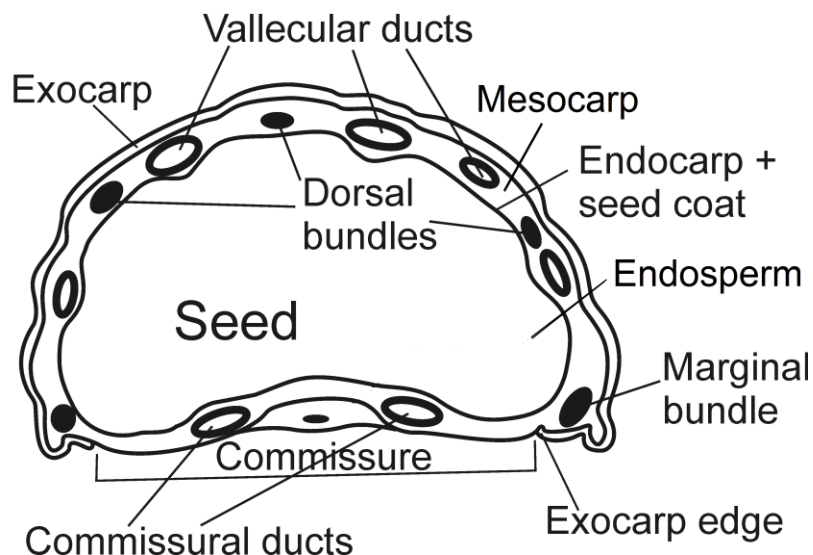
Кореновите връхчета предварително са третирани с 0.01% колхицин за 1 час и фиксирани в етанол/ ледена оцетна киселина (3:1) в продължение на 24 часа в хладилник. Проведена е хидролиза в 1N солна киселина при 60°C за 15 мин., след което кореновите връхчета са поставени в разтвор на 1N HCl/ диетилов етер (1:1) за 8 мин., оцветени с хематоксилин по Gomori (Melander & Wingstrand 1953) за 30 мин. при 60°C, скваширани в 45% оцетна киселина и монтирани в Euparal.

За характеризиране на морфологията на хромозомите е използвана номенклатурата, съгласно Levan & al. (1964), която се основава на съотношението между двете рамена на хромозомата или на позицията на центромерата спрямо дължината на хромозомата.

Анатомо-морфологичен анализ на мерикарпите

За целта на анатомичното изследване, мерикарпи от всички изследвани видове бяха рехидратирани в дестилирана вода за 24 часа, след което фиксирани във ФОА (формалин: ледена оцетна киселина: 70% етилов алкохол в съотношение 5:5:90 части). Последващата обработка е извършена по общоприетата класическа парафинова методика (Romeis 1948). Включеният в парафин материал е нарязан с ротационен микротом Leica (с дебелина на срезите от 8 до 10 µm) и доведен до трайни микроскопски препарати, чрез включване на срезите в препарата Enthelan. Оцветяването на напречните прерези е направено с хематоксилин по Heidenhain (1886). Наблюденията са проведени със светлинен микроскоп Olympus CX21. Микрофотографиите са направени с дигитална камера Infinity Lite, 1.4 megapixel.

Основните термини, прилагани при анализа на напречните прерези на мерикарпите, са представени на **Фиг. 5**.



ФИГУРА 5. Основни термини, използвани при анализа на напречния пререз на мерикарпите в Ариáceae и в частност при род *Bupleurum*. **Commissure** – зоната (линията) на свързване на двата мерикарпа; **Commissural ducts** – маслените канали в зоната на свързване (commissure); **Dorsal bundles** – проводящите снопчета в гръбната част на мерикарпа; **Endosperm** – вътрешната част на мерикарпа; **Exocarp** – външната част на мерикарпа, включваща епидермиса и всички образувания, като власинки, четинки и папили; **Marginal bundles** – проводящите снопчета в зоната на свързване (commissure); **Mesocarp** – средната част на мерикарпа, в която са разположени маслените канали и проводящите снопчета; **Vallecular ducts** – маслените канали в бразди на мерикарпа (Plunkett & al. 2018, Fig. 1, page 14).

ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) – Междумикросателитни маркери

ISSR методът е високо информативен и съчетава бързината на RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) с надеждността на SSR (Simple Sequence Repeat) методите. Тези особености, в комбинация с по-високата му възпроизводимост, го правят по-удобен от останалите при изследване на генетични вариации, особено в близкородствени видове (Nagaoka & Ogihara 1997). Този метод е приложен за избрани видове от род *Bupleurum*.

Методът за проучване на генетичното разнообразие включва следните етапи:

Изолиране на геномна ДНК. Геномната ДНК е изолирана посредством модифициран СТАВ-метод (Doyle & Doyle 1987) без последващо пречистване. За целта е използван съхраняван в силикагел и добре изсушен листен материал, събран от естествените находища на род *Bupleurum*. Качеството и концентрацията на изолираната геномна ДНК са определени с помощта на Nanodrop ND-1000 спектрофотометър (Thermo Scientific, Wilmington, DE, USA).

PCR-реакции на амплификация. За охарактеризиране на генетичното разнообразие на видовете *Vulpurum* са използвани 8 ISSR маркера, подбрани от общо 35, въз основа на високата им степен на полиморфизъм. В **Табл. 6** са представени тяхната нуклеотидна последователност и температура на анийлинг.

PCR-амплификацията е проведена на PCR-апарат TC-5000 (Techne, Staffordshire, UK). Реакционната смес с общ обем 25 µl съдържа: 1x PCR буфер (20 mM Tris-HCl (pH 9.0), 100 mM (NH₄)₂SO₄, 200 mM MgCl₂, 25 ng геномна ДНК, 2.5 µM от всеки праймер, 100 µM от всеки dNTP и 1 U ДНК-полимераза (Genet Bio, Daejeon, Korea).

ТАБЛИЦА 6. Нуклеотидна последователност и температура на анийлинг на използваните ISSR – маркери.

Секвенция на праймерите	Температура на анийлинг (°C)
CAC ACA CAC ACA CAC AG	60
ACA CAC ACA CAC ACA CT	60
ACA CAC ACA CAC ACA CC	60
ACA CAC ACA CAC ACA CYT	60
ACA CAC ACA CAC ACA CYG	60
AGA GAG AGA GAG AGA GG	57
DBD ACA CAC ACA CAC AC	57
AGA GAG AGA GAG AGA GC	50

Оптималните условия за амплифицирането на междумикросателитните локуси включват: 1 цикъл на денатурация при 94°C за 5 мин., 35 цикъла/ 45 секунди денатурация при 94°C, хибридизация при температура, различна за всеки от използваните праймери за 1 мин. и синтез при 72°C за 2 мин. Последната стъпка включва удължаване на ДНК веригата при 72°C за 5 мин.

За да се определи оптималната температура на хибридизация (T_a) са тествани различни температури през интервали от 10°C, спрямо температурата на топене (T_m). Възпроизводимостта на метода е тествана чрез извършване на две независими PCR реакции – с една положителна и една отрицателна контрола.

Статистически анализ на получените резултати от ISSR анализа. ISSR маркерите са доминантен тип маркери, поради което наличието на ивица с определена дължина в получения след амплификацията електрофоретичен профил е отбелязано с „1”, а липсата ѝ – с „0”. За характеризиране на генетичната структура и разнообразие на популациите от *B. boissieri* са използвани GelAnalyzer 2010a и GenAlEx2010a v.6.4 (Peakall & Smouse 2006, 2012). Амплифицираните недвусмислени бендове са отчетени с програмата GelAnalyzer 2010a, с цел автоматизиране на анализа и са разпределени за съставяне на матрица според липса/ наличие на съответния бенд. Генотипирането се допълва и с визуална проверка с цел да се сведат до минимум грешките при анализа. Алелните честоти за всеки локус са изчислени от фенотипната честота спрямо вероятните нулеви хомозиготни индивиди, като е приложена корекцията на Lynch & Milligan (1994) и е спазен Закона на Харди-Вайнберг (HWE).

Очакваният (N_a) и наблюдаваният брой алели (N_e) на локус, процентът полиморфни локуси (P), информационният индекс на Шанън (I), очакваната (H_e) и наблюдаваната хетерозиготност по Nei (uH_e) (Nei 1978) са изчислени с GenAlEx v.6.5 (Peakall & Smouse 2012). Същият софтуер е използван и за анализ на молекулярната дисперсия (AMOVA) (Excoffier & al. 1992). За да се илюстрират пространствените генетични връзки между популациите е проведен PCoA-ординационен анализ, с помощта на индекса на Jaccard чрез Past v.4 (Casgrain & al. 2005), с изключване загубата на алели (Jaccard 1908), с цел да се предотврати грешка в изчисленията (Archibald & al. 2006). С цел да бъдат изяснени генетичните връзки между анализирани популации е построена UPGMA дендрограма, отразяваща генетичната дистанция между тях чрез MEGA v. 5.05 (Tamura & al. 2011).

За определяне на генетичната диференциация между изследваните популации е изчислен F_{PT} (аналог на F_{ST}) чрез софтуерния пакет на GenAlEx. С цел илюстриране на генетичната диференциация между популациите е използван софтуера STRUCTURE v. 2.3.4 (Pritchard & al. 2000; Falush & al. 2007). Анализът е проведен в десет независими повторения за сет (10^6 Burn-in, последвани от 10^6 Markov chain Monte Carlo). Ефективният размер на извадката бе тестван чрез прилагането на Admixture model, съгласно Falush & al. (2003). Оптималният брой популационни клъстери е представен като отношение между K и ΔK , съгласно Evanno & al. (2005) в програмата STRUCTURE HARVESTER v. 0.6.94 (Earl & vonHoldt 2012).

4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

4.1. Таксономична схема на българските представители на род *Bupleurum*

Родът *Bupleurum* в България е представен от 17 вида, в т.ч. 3 многогодишни и 14 едногодишни, всички принадлежащи към подрод *Bupleurum* и разпределени в 4 секции. Един от видовете е представен с 2 подвида.

В настоящата разработка е възприето подразделянето на род *Bupleurum* на подродове (Koso-Poljansky 1915; Cauwet-Marc 1976). На секционен ниво е следвана таксономичната схема на Cauwet-Marc (1976) за многогодишните видове и на Snogerup & Snogerup (2001) за едногодишните.

Genus *Bupleurum* L.

Subgenus *Bupleurum*

I. Section *Bupleurum*

1. *B. rotundifolium* L.

II. Section *Bupleurotypus* (Koso-Pol.) Cauwet-Marc

2. *B. ranunculoides* L.
3. *B. longifolium* L.
4. *B. falcatum* L.
 subsp. *falcatum*
 subsp. *cernuum* (Ten.) Arcang.

III. Section *Aristata* Godron

5. *B. odontites* L.
6. *B. apiculatum* Friv.
7. *B. flavum* Forssk.

IV. Section *Juncea* (Briq.) Calestani

8. *B. boissieri* Post
9. *B. affine* Sadler
10. *B. pachnospermum* Pančić
11. *B. commutatum* Boiss. & Balansa
12. *B. aequiradiatum* (H. Wolff) Snogerup & B. Snogerup
13. *B. praealtum* L.

14. *B. asperuloides* Heldr. ex Boiss.
15. *B. pauciradiatum* Fenzl ex Boiss.
16. *B. tenuissimum* L.
17. *B. euboicum* Beauverd & Topali

Genus *Bupleurum* L., Sp. Pl.: 236. 1753; Velen., Fl. Bulg.: 222. 1891; Tutin, Fl. Eur. 2: 345. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 109. 1982. – **род Урока.**

Храсти, полухрасти, многогодишни и едногодишни тревисти растения, изцяло голи. *Листата* прости, целокрайни, с ясна средна жилка, често (особено при едногодишните) с няколко успоредни до дъговидно извити жилки или с пересто-мрежовидно жилкуване, често грапави по ръба и по жилките, вторичните жилки обикновено незабележими, матово синкавозелени, при някои видове червеникави, приседнали до полустъблообхващащи, при секция *Bupleurum* горните листа стъблообхващащи до пронизанолистни. *Съцветието* сложен сенник, присъцветниците най-често 2–5, трайни при голяма част от видовете, опадливи при някои от представителите на секция *Bupleurotypus* и липсващи при секция *Bupleurum*. Прицветниците присъстват, 4–5, обикновено атрактивни и с разнообразно жилкуване (особено при секция *Aristata*). *Цветовете* двуполови, правилни, чашката редуцирана, венчелистчетата 5, свободни, еднакви по форма и размери, целокрайни до назъбени, извити навътре, извитият дял достига до средата или основата на венчелистчето, в извивката гладки, набръчкани или с брадавичести образувания, при върха триъгълни или двуделни, ярко жълти, зеленикаво-жълти, червеникаво-жълти до тъмновинено-червени. *Яйчникът* долен. *Плодът* шизокарпен, съставен от 2 мерикарпа, които се разделят при узряване. Мерикарпите с гладка, набръчкана или по-рядко с брадавичеста повърхност, в напречен пререз петоъгълни до закръглено-петовъгълни, с 5 ребра, ребрата нишковидни до криловидни. Маслените канали по 1–3 в браздите и 2–6 в мястото на свързване на двата мерикарпа, единствено при представителите на секция *Bupleurum* липсват маслени канали.

Тип: *B. rotundifolium* L., typ. cons. prop., Hitchcock in Brit. Bot.: 138. Aug. 1929.

Забележка: За тип на род *Bupleurum* първоначално е било избрано името *B. rigidum* L. (Britton & Brown 1913). Малко по-късно Hitchcock (1929) въвежда за тип на рода името *B. rotundifolium* L. Последният впоследствие е бил широко използван и на него се основават някои от вътреродовите класификации. Възстановяването на *B. rigidum* за типово име би

причинило големи промени в прилагането на имената на секциите, както и в имената с по-нисък ранг, поради което в съответствие с *Report of Subcommittee 3C on Lectotypification of Linnaean generic names* (сформиран по време на Международния ботанически конгрес, Берлин 1987) Jarvis [1992, Taxon 41(3): 572] предлага *B. rotundifolium* да бъде консервиран като типово име на *Bupleurum*. През 1995 на Комитетът по Spermatophyta утвърждава за консервирани типове всички имена включени в доклада на *Subcommittee 3C* [Brummitt 1995, Taxon 44(4): 612].

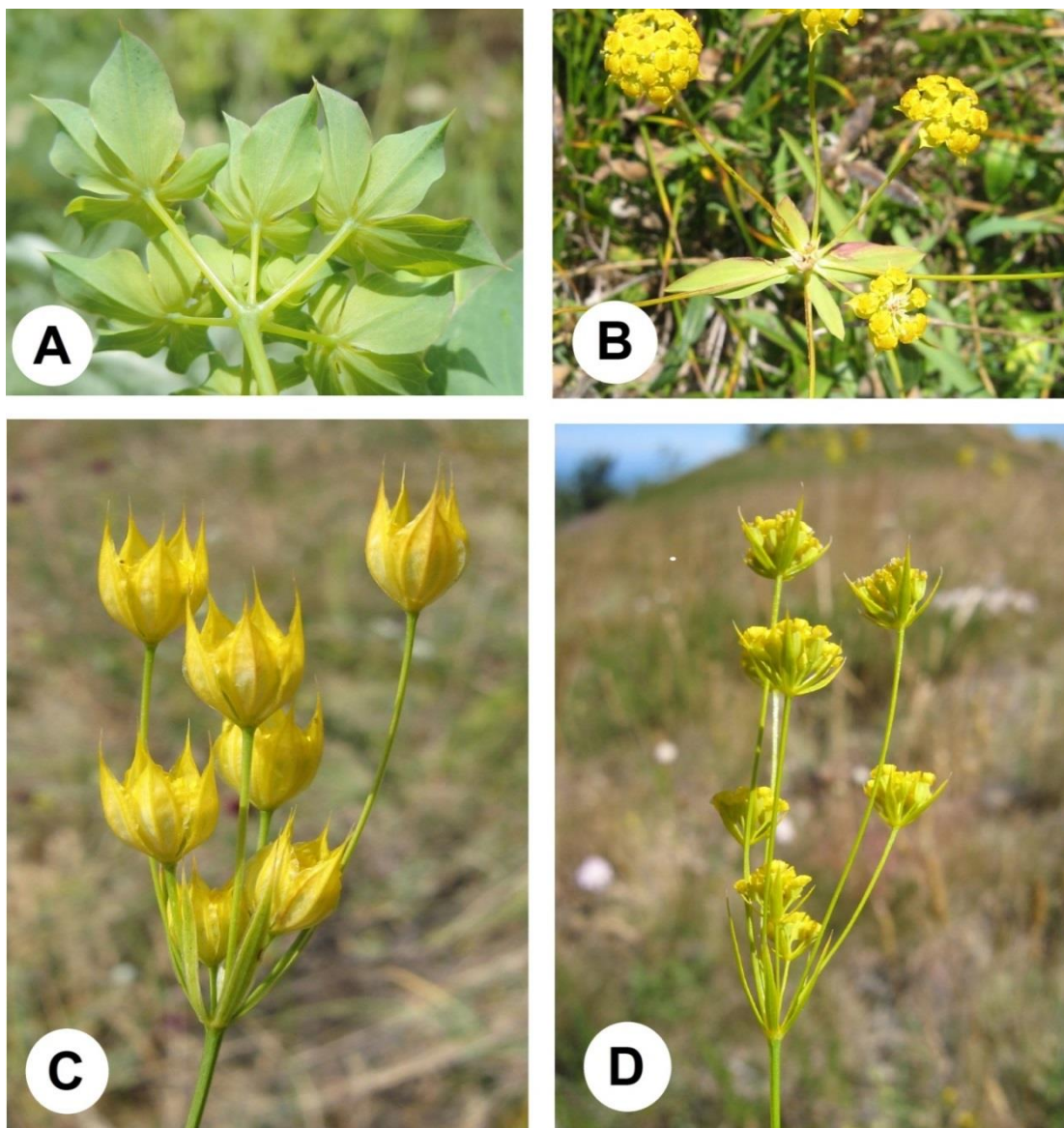
Subgenus *Bupleurum*, Cauwet-Marc, Biosyst. Espèces Vivaces *Bupleurum* Medit. Occ. 3: 27. 1976; Snogerup & B. Snogerup, Willdenowia 31: 207. 2001.

Едногодишни и многогодишни тревисти растения. Многогодишните вдървяващи в основата, но цветоносните стъбла винаги тревисти. *Листата* голи, линейно-ланцетни, рядко елипсовидни или яйцевидни, обикновено приседнали и стъблообхващащи, рядко с дръжки (*B. falcatum*, *B. longifolium*). *Присъцветниците* 2–5, липсват при секция *Bupleurum*. *Прицветниците* 4–5, трайни, от яйцевидни до нишковидни, понякога осилести на върха, тревисти до ципести, с разнообразно жилкуване. *Плодовете* призматични, елипсовидни до закръглени, голи, набръчкани или с брадавичести образувания, най-често с нишковидни ребра, с разнообразни по брой и размер маслени (секреторни) канали.

Ключ за определяне на секциите на подрод *Bupleurum* в България

1. Присъцветниците липсват (Фиг. 6А); листата пронизанолистни (I). **Sect. *Bupleurum***
- 1*. Присъцветниците 1–5; горните листа най-много стъблообхващащи 2
2. Присъцветниците опадливи, ясно различаващи се по дължина и/или форма (Фиг. 6В); многогодишни растения (II). **Sect. *Bupleurotypus*** (Koso-Pol.) Cauwet-Marc
- 2*. Присъцветниците трайни, сходни по форма и размери, едногодишни растения 3
3. Прицветниците обгръщат (затварят) цветовете преди и след цъфтеж, елипсовидно-ланцетни до яйцевидни, често лодковидно вдлъбнати, полупрозрачни, сламено-жълти до яркожълти в цъфтеж и при плода, с изразени главни жилки, често с мрежовидно жилкуване, тревисто-ципести (Фиг. 6С); външният дял на венчелистчетата ясно по-дълъг отколкото широк (III). **Sect. *Aristata*** Godron

3*. Прицветниците ясно разперени и не затварят цветовете преди и след цъфтеж, линейни, ланцетни до издълженоланцетни, плоски до килевидни, зеленикави, с успоредни, често неясни жилки, винаги тревисти (**Фиг. 6D**); външният дял на венчелистчетата по-широк отколкото дълъг, рядко дължината незначително превишава ширината
 (**IV**). **Sect. *Juncea*** (Briq.) Calestani



ФИГУРА 6. Секционно подразделяне на подрод *Bupleurum* – **A.** Секция *Bupleurum*, липса на присъцветници; **B.** Секция *Bupleurotypus*, присъцветниците ясно различни по дължина и форма, опадливи; **C.** Секция *Aristata*, прицветниците ± ципести, полупрозрачни, затварящи цветовете преди и след цъфтеж; **D.** Секция *Juncea*, прицветниците тревисти, зелени, разперени, не затварят цветовете.

Ключ за определяне на видовете на род *Bupleurum* в България

1. Присъцветниците липсват; горните листа пронизанолистни (1). *B. rotundifolium* L.
- 1*. Присъцветниците 1–5; горните листа най-много стъблообхващащи 2
2. Присъцветниците опадливи, ясно различаващи се по дължина и/ или форма; многогодишни растения 3
- 2*. Присъцветниците трайни, сходни по форма и размери, едногодишни растения 5
3. Присъцветниците и прицветниците линейни до издълженоланцетни, плоски, 3-жилкови, с успоредно жилкуване (4). *B. falcatum* L.
- 3*. Присъцветниците и прицветниците яйцевидноланцетни до яйцевидноелипсовидни, понякога слабо вдлъбнати, с мрежовидно жилкуване 4
4. Листата яйцевидни до издълженоланцетни, с пересто-мрежовидно жилкуване, долните с дръжки, горните стъблообхващащи (3). *B. longifolium* L.
- 4*. Приосновните листа в розетка, линейни до линейноланцетни, с успоредно жилкуване, горните стъблови листа издълженоланцетни, стъблообхващащи
..... (2). *B. ranunculoides* L.
5. Прицветниците обгръщат цветовете преди и след цъфтеж, елипсовидно-ланцетни до яйцевидни, често лодковидно вдлъбнати, полупрозрачни, сламено-жълти до яркожълти по време на цъфтеж и при плода, с ± ясни жилки, често с мрежовидно жилкуване, тревисто-ципести 6
- 5*. Прицветниците ясно разперени и не затварят цветовете преди и след цъфтеж, линейни, ланцетни до издълженоланцетни, плоски до килевидни, зеленикави, с успоредни, често неясни жилки, винаги тревисти 8
6. Растенията от основата лъжедихотомно разклонени; присъцветниците и прицветниците плоски, ± еднакви по форма и размери, елипсовидно-ланцетни, с пересто-мрежовидно жилкуване; вторичните жилки аностомозиращи, всички жилки силно изпъкнали
..... (5). *B. odontites* L.
- 6*. Растенията лъжедихотомно разклонени от средата на стъблото; прицветниците ± лодковидно вдлъбнати, широкоелипсовидни до яйцевидни, с 3 главни жилки и неясни или липсващи вторични жилки 7

7. Присъцветниците линейноланцетни с 3 успоредни жилки; прицветниците яйцевидни с 3 жилки, двете странични дъговидно извити, вторичните жилки перести, неясни, къси, осилът на прицветниците 2–3 mm дълъг (6). *B. apiculatum* Friv.
- 7*. Присъцветниците издълженоланцетни с 3 почти успоредни главни жилки и ясни перести вторични жилки между средната и двете странични жилки; прицветниците елипсоидни до яйцевидно-елипсоидни, с 3 силно изпъкнали главни жилки и без вторични жилки, с осил до 1 mm дълъг (7). *B. flavum* Forssk.
8. Лъчите на сенника 2–3(4) 9
- 8*. Лъчите на сенника 4–8 15
9. Лъчите ясно раздалечени (разперени) 10
- 9*. Лъчите сближени или слабо отворени 11
10. Лъчите почти равни; прицветниците ясно по-къси от цветовете; плодовете 4–6 mm дълги, голи, с нишковидни остри ребра, листата килевидно сгънати по средната жилка, до 1 cm широки (13). *B. praealtum* L.
- 10*. Лъчите ± неравни; прицветниците малко по-къси от цветовете; плодовете до 1.5 mm дълги, равномерно покрити с белезникави брадавици, ребрата неясни, листата не са килевидно сгънати по средната жилка, до около 0.5 mm широки (17). *B. euboeum* Beauverd & Topali
11. Прицветниците 4 12
- 11*. Прицветниците 5 13
12. Присъцветниците и прицветниците ± плоски, 3-жилкови, с по-изразена средна жилка; венчелистчетата в извивката фино зърнисто набръчкани; мерикарпите с по 1 широк маслен канал в браздите, видим като надлъжна пурпурно-кафява до черна ивица между ребрата на неузрелите плодове (8). *Bupleurum boissieri* Post
- 12*. Присъцветниците и прицветниците килевидни, с неясни жилки; венчелистчетата в извивката отчетливо брадавичести; узрелите мерикарпи кафяви, с по 3 тесни маслени канала в браздите, видими като 3 тънки ребра между същинските ребра на мерикарпа ... (14). *B. asperuloides* Heldr. ex Boiss.
13. Растенията с пръчковиден хабитус; страничните клонки къси, стоящи почти изправени и прилегнали към главното стъбло; венчелистчетата червеникави до винени; узрелите

- плодове почти черни, голи, с нишковидни ребра и единични черни маслени канали в браздите (9). *B. affine* Sadler
- 13*. Растенията ясно разклонени; страничните клонки изправено-разперени или леко извити надолу; венчелистчетата червеникаво-жълти или в началото жълти след това при изсъхване се обагрят в червеникаво-кафяво; узрелите плодове кафяви, с фино набръчкана или брадавическа повърхност 14
14. Страничните клонки изправено-разперени, ± твърди; сенниците многобройни; прицветниците плоски, отчетливо 3-жилкови; венчелистчетата в извивката ситно зърнисто набръчкани; плодовете набръчкано-брадавически, с ясни крилати набръчкани ребра (16). *B. tenuissimum* L.
- 14*. Страничните клонки разперени или при върха извити надолу, най-дългите увиснали, нежни; сенниците малобройни, предимно в горната част на клонките; прицветниците килевидни, с неясни жилки; венчелистчетата в извивката с брадавици; плодовете светло кафяви, ясно набръчкани, без ясни ребра (15). *B. pauciradiatum* Fenzl ex Boiss.
15. Лъчите на сенника 4–5; присъцветниците 2–3; плодовете почти черни или сивкави от въсьчноподобен налеп, с ясно изпъкнал маслен канал в браздите между ребрата 16
- 15*. Лъчите на сенника 6–8; присъцветниците 3–5; плодовете светло до тъмнокафяви, с неясно изразен маслен канал в браздите между ребрата 17
16. Присъцветниците 2 пъти по-дълги от прицветниците, ясно неравни, най-дългият с 5–7 жилки; венчелистчетата ярко жълти; яйчникът и плодовете със сивкав въсьчноподобен налеп (10). *B. pachnospermum* Pančić
- 16*. Присъцветниците и прицветниците близки по размери, 3-жилкови; венчелистчетата червеникави до винени, рядко бледожълти; плодовете почти черни (9). *B. affine* Sadler
17. Лъчите до 2 cm, почти равни, ясно раздалечени; външният дял на венчелистчетата до 0.6 mm широк; мерикарпите до 1.5 mm дълги (12). *B. aequiradiatum* (H. Wolff) Snogerup & B. Snogerup
- 17*. Лъчите 0.5–5 cm, ясно неравни, ± раздалечени; външният дял на венчелистчетата 0.8–0.9 mm широки; мерикарпите около 2.5 mm дълги (11). *B. commutatum* Boiss. & Balansa

(I). Sect. *Bupleurum*, Tutin, Fl. Eur. 2: 346. 1968; Cauwet-Marc, Biosyst. Espèces Vivaces *Bupleurum* Medit. Occ. 3: 27. 1976.

≡ Sect. *Perfoliata* Godron in Grenier & Godron, Fl. France 1: 717. 1848; Boiss., Fl. Orient. 2: 834. 1872; Calestani, Webbia 1: 164. 1905; Wolff in Engler, Pflanzenr. 43: 38. 1910; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 814. 1925.

Type: *B. rotundifolium* L. typ. cons. prop., Hitchcock in Brit. Bot.: 138. 1929.

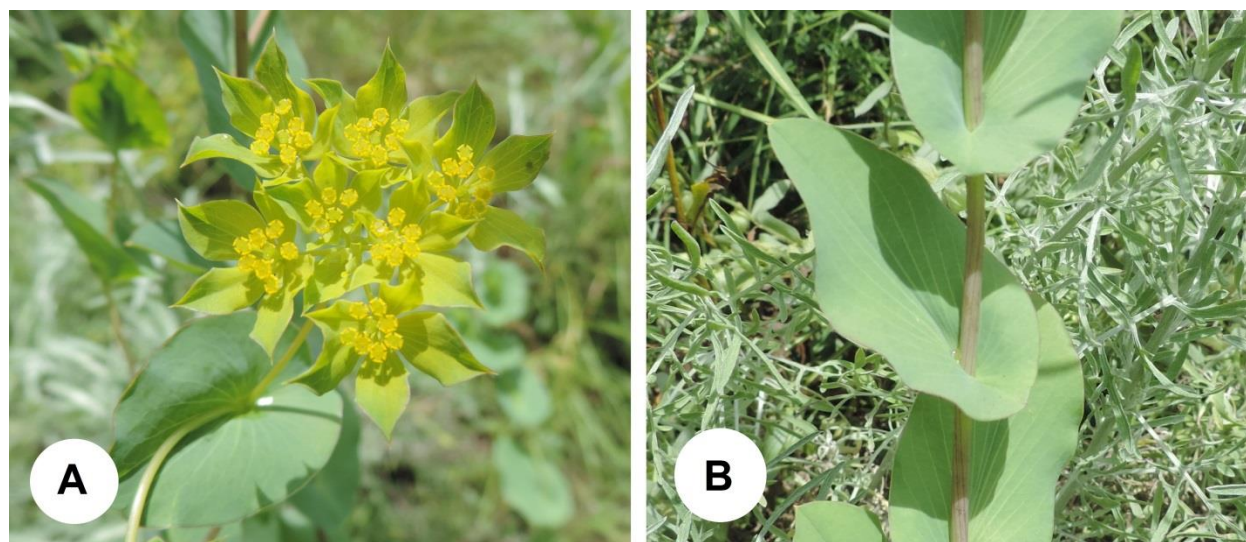
Едногодишни растения. *Стъблата* изправени, неразклонени или с къси разклонения в най-горната част. *Листата* широколанцетни, яйцевидно-ланцетни до почти кръгли, най-долните стъблообхващащи, средните и горните пронизанолистни. *Присъцветниците* липсват. *Прицветниците* яйцевидни, късо заострени на върха, жълтеникаво-зелени, след прецъфтяване стават червеникаво-зелени. *Плодовете* елипсовидни до почти кръгли, голи или зърнисто набръчкани, ребрата нишковидни, маслените канали неясни.

(1). *B. rotundifolium* L., Sp. Pl.: 236. 1753; Velen., Fl. Bulg.: 222. 1891; Tutin, Fl. Eur. 2: 346. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 112. 1982. – **Кръглолистна урока.**

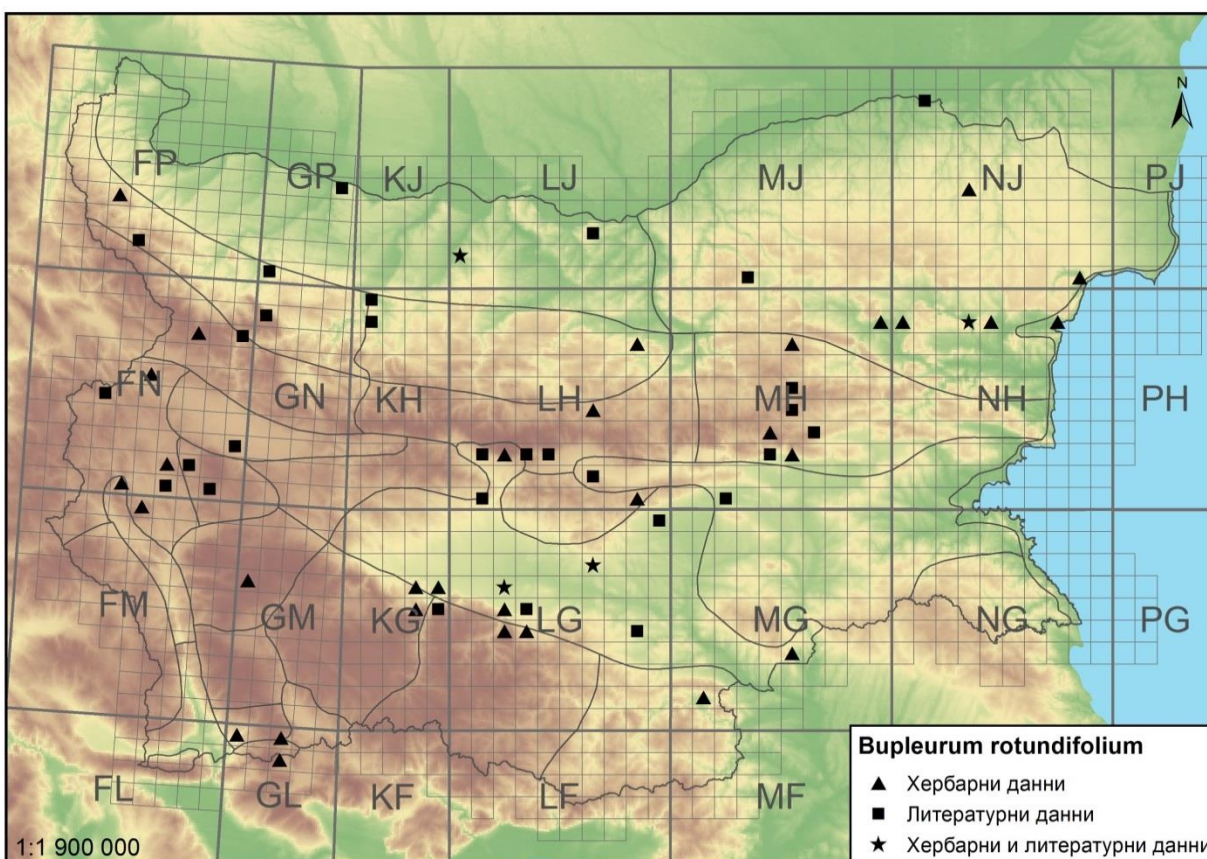
Lectotype: *Habitat inter Europae australis segetes*, Herb. Linn. 335.1 (LINN – фото!), Rechinger & Snogerup in Rechinger, Fl. Iran. 162: 269. 1987.

☉, 20–80(–100) cm. *Стъблото* изправено, неразклонено с единичен сенник на върха или лъжливо дихотомно разклонено само в най-горната част, с 3–10 сенника, обикновено цилиндрично, фионабраздено, голо. *Листата* 20–80 × 10–40 mm, издълженояйцевидни, елиптични до кръгли, тъпи, най-долните стъблообхващащи, останалите пронизанолистни. *Върхните сенници* 4–8-лъчеви, лъчите неравни, 3–20 mm, разперени (отворени) до около 120° по време на цъфтеж и при плода. *Присъцветниците* липсват. *Прицветниците* 5, 5–15 × 2–10 mm, силно нееднакви на дължина и ширина, яйцевидни, късозаострени на върха, плоски, грапави по ръба в горната част и по средната жилка, с 5–7 главни жилки и с мрежовидни анастомозиращи вторични жилки. *Сенничетата* 8–15-цветни, *цветните дръжки* 1–3 mm, неравни. *Венчелистчетата* яркочервено-жълти, външният дял неясно правоъгълен до почти обратнотрапезовиден, 0.5–0.6 × 0.5–0.8 mm, целокрайни, извитият дял къс, до 0.2 mm, три пъти по-къс от външния, трапезовиден. *Тичинките* 0.3–0.4 mm дълги, дръжките около 0.2 mm. *Стилоподиумът* 0.8–1.2 mm широк, по-тесен от ширината на мерикарпа, стълбчето 0.2–0.3 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. *Мерикарпите*

2.5–3.5 × 1–1.5 mm, закръглено-пето̀гъ̀лни в напречен пререз, тъмнокафяви при узряване, голи, с тесни бразди, ребрата нишковидни. Маслените канали неразвити. Цъфти V–VI.



ФИГУРА 7. *Vupleurum rotundifolium* – А. Сенник по време на цъфтеж; В. Пронизанолистни листа.



ФИГУРА 8. Карта на разпространението на *Vupleurum rotundifolium* в България.

Диагностични белези и близки видове: Единственият представител на тази секция в България е *B. rotundifolium*. Разграничава се от всички останали видовете в рода с липсата на присъцветници и с пронизанолистните си листа (**Фиг. 7**). В Средиземноморието се среща близкородствения вид *B. subovatum*. Той се отличава с издълженоелипсовидните си листа, заострени на върха, и със зърнистата повърхност на мерикарпите. Най-близките негови находища се намират в Гърция, южно от Родопите. Има вероятност видът да бъде намерен в най-ниските части на Източните Родопи, на терени с варовикова скална основа или в обработваеми земи като плевел.

Разпространение в България: В цялата страна, в равнините и долния планински пояс до 1000 m надм. в. (**Фиг. 8**). По сухи тревисти и каменисти терени, в разредени храсталаци и като плевел в обработваеми земи, често на варовикова скална основа.

Общо разпространение: Европа, Югозападна Азия и Северна Африка.

(II). Sect. *Bupleurotypus* (Koso-Pol.) Cauwet-Marc, Biosyst. Espèces Vivaces *Bupleurum* Medit. Occ. 3: 28. 1976.

≡ Subgenus *Bupleurotypus* sect. *Eubupleurotypus* Koso-Pol., Acta Horti Petropol., 33 (2): 164. 1915.

Lectotype (определен тук): *B. ranunculoides* L.

Многогодишни тревисти растения, понякога вдървяващи в основата. *Стъблата* изправени, разклонени главно в горната част и по-рядко от основата. *Листата* линейни, линейно-ланцетни до яйцевидни, стъблообхващащи, при някои видове долните с дръжки. *Присъцветниците* 1–5, линейно-ланцетни до яйцевидно-ланцетни, нееднакви, частично опадливи (*B. falcatum*). *Прицветниците* най-често 5, линейни до яйцевидни, жълтеникаво-зелени, след прецъфтяване червеникаво-зелени или бронзови. *Плодовете* елипсовидни, голи, ребрата ясно изразени, нишковидни до криловидни.

(2). *B. ranunculoides* L., Sp. Pl.: 237. 1753; Tutin, Fl. Eur. 2: 349. 1968; Stoyanov, Phytol. Balcan. 10 (2-3): 187. 2004. – **Лютиковидна урока.**

Lectotype: *Habitat in Helvetia & Pyrenaeis, Herb. Burser XVI(1): 8 (UPS), Neves & Reduron in Jarvis & al. (ed.), Taxon 55(1): 210. 2006; Epitype:* *Herb. Clifford: 104, Bupleurum 3 (BM 000558361), Neves & Reduron in Jarvis & al. (ed.), Taxon 55(1): 210. 2006.*

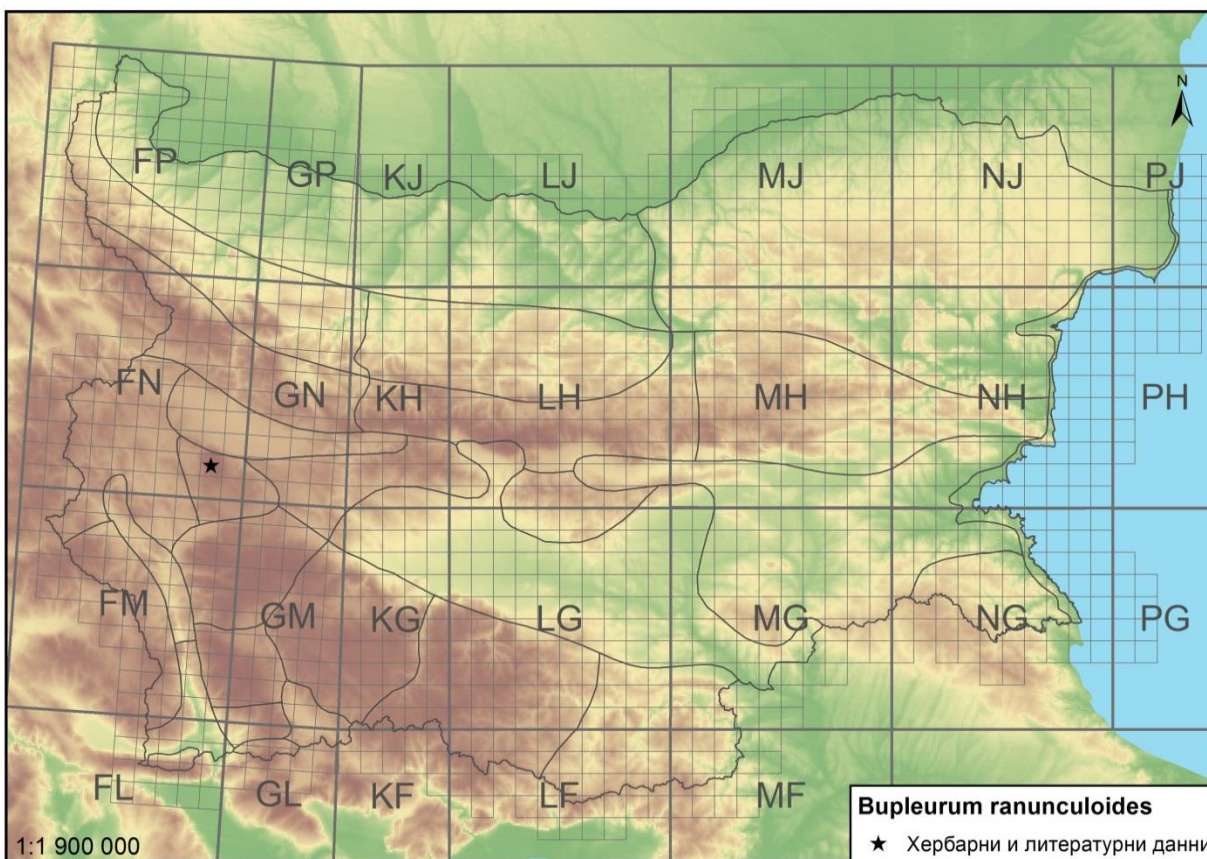
4, 5–50 cm, коренището невдървениящо, пълзящо, образуващо множество стерилни издънки. *Стъблото* изправено, цилиндрично, голо, фино-набраздено, на върха с единичен сенник или слабо разклонено в най-горната част, с 2–5 сенника. *Приосновните листа* 50–150 × 2–8 mm, линейни до издълженоланцетни, заострени, понякога сърповидно извити, постепенно стесняващи се към основата, с 3–7 успоредни жилки, без вторични жилки, запазващи се по време на цъфтеж и при плода. *Стъбловите листа* разнообразни по форма и размери, линейни, издълженоланцетни до яйцевидно-ланцетни, долните и средните подобни на приосновните, постепенно намаляващи, полустъблообхващащи, най-горните 1–3 листа яйцевидно-ланцетни, със сърцевидна стъблообхващаща основа. *Сенниците* най-често единични, по-рядко с няколко на къси странични разклонения, 3–10-лъчеви, лъчите ясно неравни, 5–40 mm, отворени, слабо дъговидно извити навътре. *Присъцветниците* 1–4, 2–20 × 1–10 mm, силно вариращи по форма и размери, ланцетни до яйцевидни, тъпи или късоостровърхи, слабо разперени по време на цъфтеж, с 1–9 успоредни главни жилки и неясни вторични жилки. *Прицветниците* 5(–9), 2–8 × 1–3 mm, надвишават цветовете и плодовете, най-често яйцевидни, тъпи, с 3–7 успоредни главни жилки и с неясни вторични жилки, жълтеникова-зелени, след цъфтеж почервяващи или бронзови. *Сенничетата* 10–30-цветни, *цветните дръжки* около 1 mm, почти равни. *Венчелистчетата* лимонено-жълти до червеникави, външният дял обратнотрапезовиден до обратнотриъгълен, 0.5–0.7 × 0.7–1 mm, с изпъкнала средна жилка, в извивката зърнисто набръчкани, в двата края на извивката слабо подвити навътре, извитият дял трапезовиден, слабо вдлъбнат, достигащ почти до основата на венчелистчето, на върха широк около 0.5 mm. *Тичинките* 0.3–0.4 mm дълги, *дръжките* 1 mm. *Стилоподиумът* 0.5–0.7 mm широк, равен на ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.3–0.4 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. *Мерикарпите* 2–3 × 1–1.5 mm, яйцевидно-елиптични, петоъгълни в напречен пререз, сивкаво-кафяви при узряване, голи, ребрата криловидни. *Маслените канали* едри (до 100 µm), единични във вдлъбнатините и по два в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–VIII.

Диагностични белези и близки видове: По-високите индивиди на този вид по хабитус, форма на приосновните и стъбловите листа, форма на сенника и брой лъчи в сенника, са сходни с *B. falcatum* subsp. *cernuum*. Последният се отличава с линейните си, островърхи и почти еднакви по размери присъцветници и прицветници, докато при *B. ranunculoides* те

са нееднакви, ланцетни до яйцевидни, често тъпи на върха и най-горните листа са силно разширени в основата и стъблообхващащи (Фиг. 9).



ФИГУРА 9. *Bupleurum ranunculoides* – **А.** Сенник и присъцветници; **В.** Стъблообхващащи горни стъблови листа.



ФИГУРА 10. Карта на разпространението на *Bupleurum ranunculoides* в България.

Разпространение в България: Витоша (**Фиг. 10**). Тревисто-каменисти терени сред разредени съобщества на *Juniperus sibirica* по южния склон на вр. Белчова скала, на 1800 m надм. в. Единствената установена популация на вида в България заема площ от около 2 ha. Видът е защитен от българското законодателство (Приложение 3 на ЗБР) и е включен в Червена книга на България (Пеев и др. 2015) с категория „критично застрашен”.

Общо разпространение: Европа – в планинските райони на Пиринейски, Апенински и Балкански полуострови, Алпи и Карпати.

(3). *B. longifolium* L., Sp. Pl.: 237. 1753; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 133. 1898; Tutin, Fl. Eur. 2: 346. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 113. 1982. – **Дълголистна урока.**

Lectotype: *Habitat Gottingae, inque monte Jura Helvetiae, Herb. Burser XVI(1): 2 (UPS), Neves & Reduron in Jarvis & al. (ed.), Taxon 55(1): 210. 2006.*

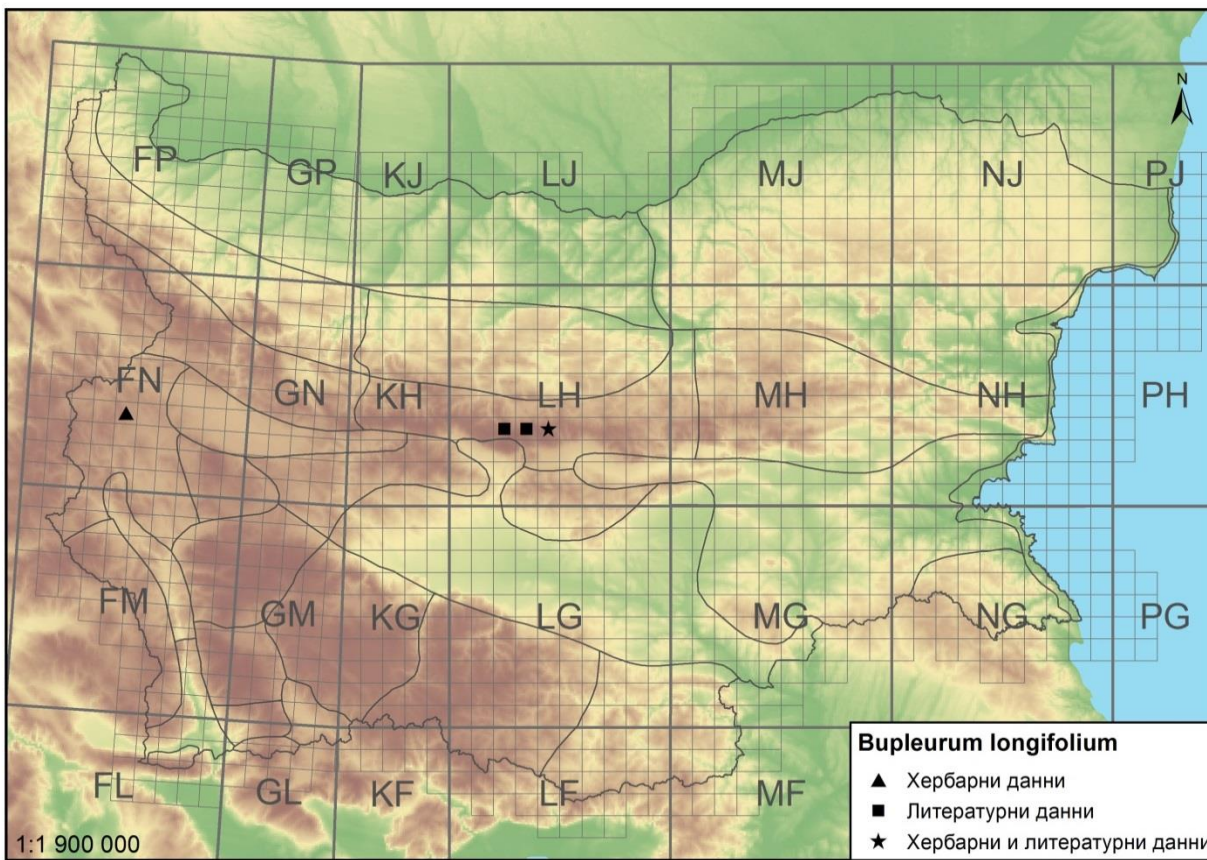
☞, 30–80(–100) cm. *Стъблото* изправено до приповдигащо се, цилиндрично, голо, финонабраздено, кухо, на върха с единичен сенник или слабо разклонено в най-горната половина, с 2–5 сенника. *Приосновните листа* 10–15 × 3–6 cm, продълговатояйцевидни, широкоелипсовидни до лопатовидни, леко заострени на върха, постепенно или изведнъж стеснени в по-дълга до равна на петурата крилата дръжка, с ясно мрежовидно жилкуване. *Средните стъблови листа* 5–15 × 3–6 cm, продълговатояйцевидни до яйцевидно-сърцевидни, приседнали, с широка стъблообхващаща основа. *Горните стъблови листа* намаляващи по дължина, почти кръгли, тъпи на върха. *Сенниците* най-често единични или няколко на къси странични разклонения, 5–12-лъчеви, лъчите силно неравни, 20–70 mm, отворени, слабо дъговидно извити навътре. *Присъцветниците* 3–5, 5–30 × 5–20 mm, вариращи по форма и размери, обратнойцевидни до кръгли, тъпи или късозаострени, разперени по време на цъфтеж, с мрежовидно жилкуване. *Прицветниците* 5(–8), подобни по форма на присъцветниците, но по-дребни, надвишават цветовете, по-къси при плода, късо-заострени, с мрежовидно жилкуване, след цъфтеж почервяващи или бронзови. *Сенничетата* 15–20-цветни, *цветните дръжки* 2–3 mm, почти равни, по-дълги от цветовете. *Венчелистчетата* лимонено-жълти, външният дял обратнотрапезовиден, 0.5–0.6 × 0.7–0.9 mm, гладки, извитият дял трапезовиден, целокраен на върха, достигащ до основата на венчелистчето. *Тичинките* до 0.4 mm дълги, дръжките 1 mm. *Стилоподиумът* 0.5–0.7 mm широк, равен на ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.3–0.4 mm, по-

късо от радиуса на стилоподиума. *Мерикарпите* 4–5 × 2–3 mm, продълговатоелиптични, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, тъмнокафяви при узряване, голи, ребрата криловидни. *Маслените канали* по 2–3 във вдлъбнатините и по 2–4 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VI–VIII.

Диагностични белези и близки видове: *Vupleurum longifolium* се отличава със своите обратнойцевидни до закръглени присъцветници и прицветници, широкоелипсовидните приосновни листа с дълга дръжка и продълговатояйцевидните приседнали стъблови листа със сърцевидна стъблообхващаща основа. Листата са с пересто-мрежовидно жилкуване (Фиг. 11). Подобни широкоелиптични приосновни листа с дълга дръжка се наблюдават също при *B. falcatum* subsp. *falcatum*, но при него жилкуването е дъговидно. *Vupleurum longifolium* и *B. rotundifolium* са сходни с продълговатояйцевидните си до кръгли стъблови листа, но при първия са стъблообхващащи с широка сърцевидна основа, а при втория са пронизанолистни. В допълнение *B. rotundifolium* е едногодишен вид и при него липсват присъцветници. По устройство на сенниците *B. longifolium* е сходен с *B. ranunculoides*. И двата вида имат 3–5 яйцевидни до кръгли прицветници, но при първия цветните дръжки са дълги 2–3 mm, а при втория те са до 1 mm.



ФИГУРА 11. *Vupleurum longifolium* – **A.** Лопатовидни приосновни листа с пересто-мрежовидно жилкуване; **B.** Сенник с яйцевидни до кръгли присъцветници и прицветници.



ФИГУРА 12. Карта на разпространението на *Bupleurum longifolium* в България.

Разпространение в България: Стара планина (средна – масив Триглав, северно от вр. Мазалат, местн. Арманкая и в долините на реките Тъжа и Пръскалка), Знеполски район (Парамунска планина) (Фиг. 12). В буковия пояс, по-рядко над горната граница на гората. По време на настоящото проучване нито едно от цитираните находища не бе потвърдено. Видът е защитен от българското законодателство (Приложение 3 на ЗБР) и е включен в Червена книга на България (Пеев и др. 2015) с категория „критично застрашен“.

Общо разпространение: Централна и Източна Европа – от Централна Франция до Източна Русия, на юг до северните части на Балканския полуостров.

(4). *B. falcatum* L., Sp. Pl.: 237. 1753; Velen., Fl. Bulg.: 223. 1891; Tutin, Fl. Eur. 2: 349. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 124. 1982. – **Сърповидна урока.**

Lectotype: *Habitat in Misniae, Vallesiae sepibus, Herb. Burser XVI(1): 10 (UPS), Neves & Reduron in Jarvis & al. (ed.), Taxon 55(1): 209. 2006.*

[– *B. gramineum* sensu Velen., Fl. Bulg. (1891) et Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2 (1925), non Vill. in Prosp. Hist. Pl. Dauphiné (1779)].

4, 20–80 cm, коренището разклонено вдървенияло или вретеновидно невдървенияло. *Стъблата* изправени или вълновидно извити, многобройни, разклонени още от основата или единични, разклонени само в горната половина, цилиндрични, голи, финонабраздени. *Приосновните листа* 10–20 × 0.5–2 cm, линейно-ланцетни, широкоелиптични, понякога сърповидно извити, с 3–7 успоредни жилки, с къси вторични жилки, на дълги дръжки или приседнали. *Стъбловите листа* постепенно намаляващи, линейни, издълженоланцетни, приседнали, полустъблообхващащи. *Сенниците* единични или многобройни по върховете на страничните разклонения, 3–12-лъчеви, лъчите ясно неравни, 5–50 mm, отворени до около 120° или слабо дъговидно извити навътре. *Присъцветниците* 0–5, 1–10 × 1–3 mm, силно вариращи по форма и размери, ланцетни до яйцевидно-ланцетни, късоостровърхи, слабо разперени при цъфтеж, често опадливи, 1–5-жилкови. *Прицветниците* 5, 3–4 × 1 mm, линейни до линейно-ланцетни, заострени, равни или по-къси от цветовете, с 1–3 жилки. *Сенничетата* 10–30-цветни, *цветните дръжки* 1 mm, равни. *Венчелистчетата* лимонено-жълти, външният дял обратнотрапезовиден до широко обратнотриъгълен, 0.5–0.6 × 0.6–0.9 mm, гладки, извитият дял трапезовиден, слабо вдлъбнат, достигащ почти до основата на венчелистчето, на върха широк 0.4–0.5 mm. *Тичинките* 0.3–0.4 mm дълги, дръжките 1 mm. *Стилоподиумът* 0.5–0.7 mm широк, малко по-тесен от ширината на мерикарпа, стълбчето 0.3–0.4 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. *Мерикарпите* 3–5 × 1–1.5 mm, продълговатоелиптични, петогълни в напречен пререз, тъмнокафяви, голи, ребрата ясно тяснокриловидни. *Маслените канали* тесни, 2–4 във вдлъбнатините и по 4–8 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–VIII.

Забележка: Силно полиморфен вид, както по отношение на хабитуса (от единични стъбла до многобройни, силно разклонени), така и по формата и размера на листата, броя на присъцветниците, броя и дължината на лъчите. На варовикови скални местообитания се развиват дребни индивиди с малко на брой, късолъчеви сенници. Значително по-стабилни белези са броя и формата на прицветниците, както и устройството на цветовете и мерикарпите.

Общо разпространение: Южна, Централна и Източна Европа и Азия.

Ключ за определяне на подвидовете на *B. falcatum*

1. Сенниците 3–7-лъчеви, лъчите 0.5–3 см, отворени прави. *Присъцветниците* 3–5, разнообразни по форма и размери (4.1). *B. f. subsp. falcatum*

1*. Сенниците 6–12-лъчеви, лъчите 2–5 см, дъговидно извити. *Присъцветниците* 0–2, линейни (4.1). *B. f. subsp. cernuum* (Ten.) Arcang.

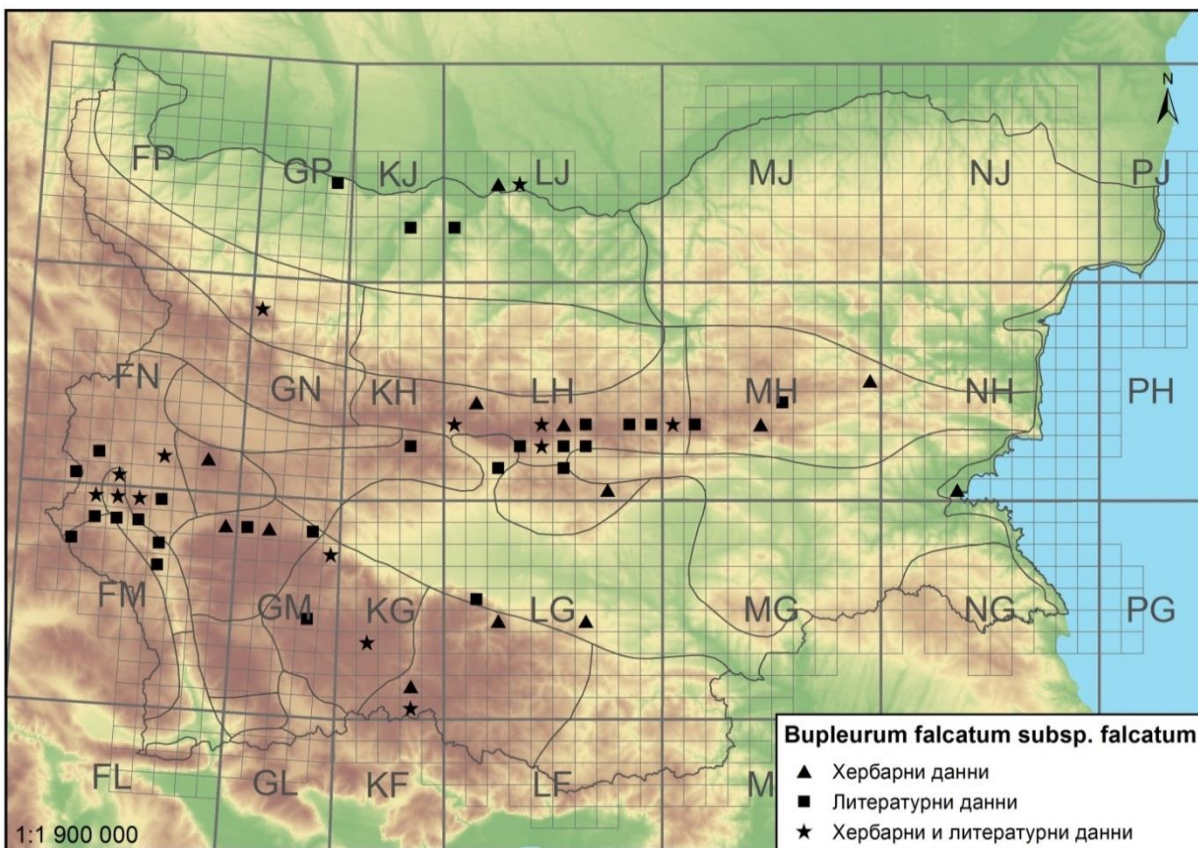
(4.1) *B. falcatum* subsp. *falcatum*

Коренището разклонено вдървено. *Стъблата* изправени или вълновидно извити, многобройни, разклонени още от основата, рядко единични, на скални местообитания с ниски стъбла. *Приосновните листа* елипсовидни до линейно-ланцетни, обикновено с дълги дръжки, по-рядко линейни с къси дръжки. *Стъбловите листа* издълженоланцетни до линейни, приседнали (Фиг. 13). *Сенниците* единични или многобройни по дължина на стъблото на къси странични разклонения, 3–7-лъчеви, лъчите неравни, 0.5–3 см, отворени до около 120° при цъфтеж. *Присъцветниците* 3–5, разнообразни по форма и размери.

Разпространение в България: Среща се в равнините и в долния и средния планински пояс, често на варовикова основа, до около 1500 m надм. в. – Черноморско крайбрежие (Южно), Дунавска равнина, Предбалкан (Западен), Стара планина (Средна и Източна), Знеполски район, Витошки район, Струмска долина (Северна), Рила, Средна гора, Родопи (Западни и Средни), Тракийска низина (Фиг. 14).



ФИГУРА 13. *Vupleurum falcatum* subsp. *falcatum* – А. Широкоелипсовидни приосновни листа с дълга дръжка и дъговидно жилкуване; В. Горна част на стъблото със сенници.



ФИГУРА 14. Карта на разпространението на *Bupleurum falcatum* subsp. *falcatum* в България.

(4.2) *B. falcatum* subsp. *cernuum* (Ten.) Arcang., Comp. Fl. Ital., ed. 2: 590. 1894; Tutin, Fl. Eur. 2: 349. 1968. *B. cernuum* Ten., App. 1 Cat. Hort. Neap.: 38. 1815.

Type: Italy, *montis Virginis et Matesii*.

= *B. orbelicum* Velen. in Sitzungsber. Königl. Böhm. Ges. Wiss., Math.-Naturwiss.: 407. 1890; Velen., Fl. Bulg.: 222. 1891 ≡ *B. gramineum* var. *orbelicum* (Velen.) Stoj. & Stef., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 816. 1925. **Holotype:** Bulgaria, in *graminosis alpinis m. Rila*, 08.1889, J. Velenovský (PRC 451430!).

= *B. diversifolium* Rochel in Bot. Reise Banat: 68. 1838; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 133. 1898 ≡ *B. gramineum* subsp. *diversifolium* (Rochel) Stoj. & Stef., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 815. 1925.

[– *B. gramineum* sensu Velen., Fl. Bulg. (1891) et Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2 (1925), non Vill., Prosp. Hist. Pl. Dauphiné (1779)].

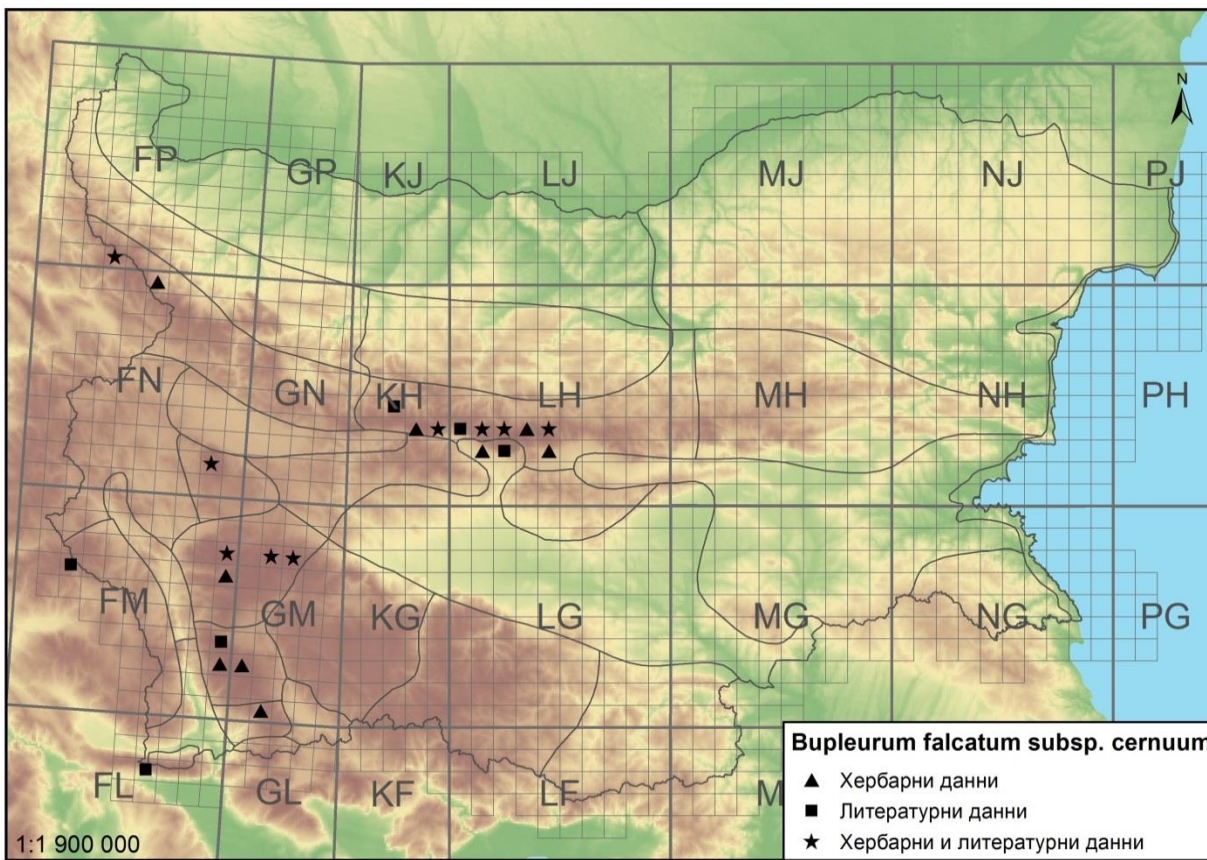
[– *B. sibthorpiatum* auct. Bulg., non Sm. in Sibth. et Sm., Fl. Gr. Prodr. 1: 179 (1806)].

Забележка: В различните издания на Флора на България името *B. sibthorpiatum* погрешно е използвано за високопланинските форми на *B. falcatum*, които днес се отнасят към вътревидовия таксон *B. falcatum* subsp. *cernuum*. В действителност *B. sibthorpiatum*, описан от варовитите планини на Пелопонес в Гърция и представляващ теснолистна форма на *B. falcatum* subsp. *falcatum*, се явява синоним на последния.

Коренището вретеновидно, невдървенияло, слаборазклонено, в горната част покрито с листни остатъци от предната година. *Стъблото* изправено, с 1 връхен сенник и 5–10 странични сенника, върхно разположени на дълги разклонения в горната част на стъблото. *Листата* 5–20 cm × 0.5–1 cm, намаляващи нагоре, издълженоланцетни до линейни, островърхи, с 3–5 жилки, приседнали и полустъблообхващащи. *Сенниците* 6–12-лъчеви, лъчите 2–5 cm, неравни, дъговидно извити. *Присъцветниците* 0–2, линейни (Фиг. 15).



ФИГУРА 15. *Vupleurum falcatum* subsp. *cernuum* – **А.** Долна част на стъблото с коренище и листа; **В.** Горна част на стъблото със сенници.



ФИГУРА 16. Карта на разпространението на *Bupleurum falcatum* subsp. *cernuum* в България.

Разпространение в България: Среща се в планините, над 1500 m надм. в., предимно на силикатни терени, рядко на варовик, обикновено на каменисти пасища – Стара планина (Западна и Средна), Витоша, Западни гранични планини (Осоговска планина), Беласица, Пирин, Рила (**Фиг. 16**).

(III). Sect. *Aristata* Godron in Grenier & Godron, Fl. France 1: 724. 1848.

≡ Sect. *Eubupleura* subsect. *Aristata* (Godron) Briq., Monogr. Bupl. Alp. Marit.: 52. 1897; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 817. 1925 ≡ Sect. *Isophyllum* subsect. *Aristata* (Godron) Tutin, Fl. Eur. 2: 346. 1968 ≡ Sect. *Aristata* subsect. *Aristata* p. p., S. Snogerup & B. Snogerup, Willdenowia 31: 225. 2001.

Type: *B. aristatum* Bartl. (= *B. veronense* Turra).

= Sect. *Glumacea* Boiss., Fl. Orient. 2: 835. 1872; Calestani, Webbia 1: 165. 1905 ≡ Sect. *Eubupleura* subsect. *Glumacea* (Boiss.) H. Wolff in Engler, Pflanzenr. 43: 39. 1910.

Едногодишни растения. *Стъблата* изправени, лъжливо дихотомно разклонени от средата, по-рядко от основата, с многобройни сенници. *Приосновните листа* линейни до линейно-ланцетни, при някои видове с къси дръжки, средните и горните стъблови листа приседнали, полустъблообхващащи, с 3–5 успоредни жилки, заострени. *Присъцветниците* 2–5, ланцетни, елипсовидни до яйцевидно-ланцетни, с 3–5-жилки. *Прицветниците* 5, обгръщат (затварят) цветовете преди и след цъфтеж, елипсовидно-ланцетни до яйцевидни, често лодковидно вдлъбнати, осилесто-заострени, полупрозрачни, белезникави, сламено-жълти до яркожълти по време на цъфтеж и при плода, с 3–7 главни жилки и различни по дължина вторични жилки, тревисто-ципести. *Външният дял на венчелистчетата* ясно по-дълъг отколкото широк. *Мерикарпите* елипсовидни, голи, със слабо изразени ребра, с единични маслени канали във вдлъбнатините.

(5). *B. odontites* L., Sp. Pl.: 237. 1753; Velen., Fl. Bulg.: 226. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 818. 1925. – **Зъбчата урока.**

Lectotype: *Habitat in alpinis Vallesiae, Herb. Linn. 335.11* (LINN – фото!), *Reduron* in Snogerup & Snogerup (ed.), Willdenowia 31: 225. 2001.

= *B. fontanesii* Guss., Fl. Sic. Prodr.: 313. 1827; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 137. 1898; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 759. 1933 et op. c. изд. 3: 835. 1948; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 781. 1967; Tutin, Fl. Eur. 2: 347. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 116. 1982.

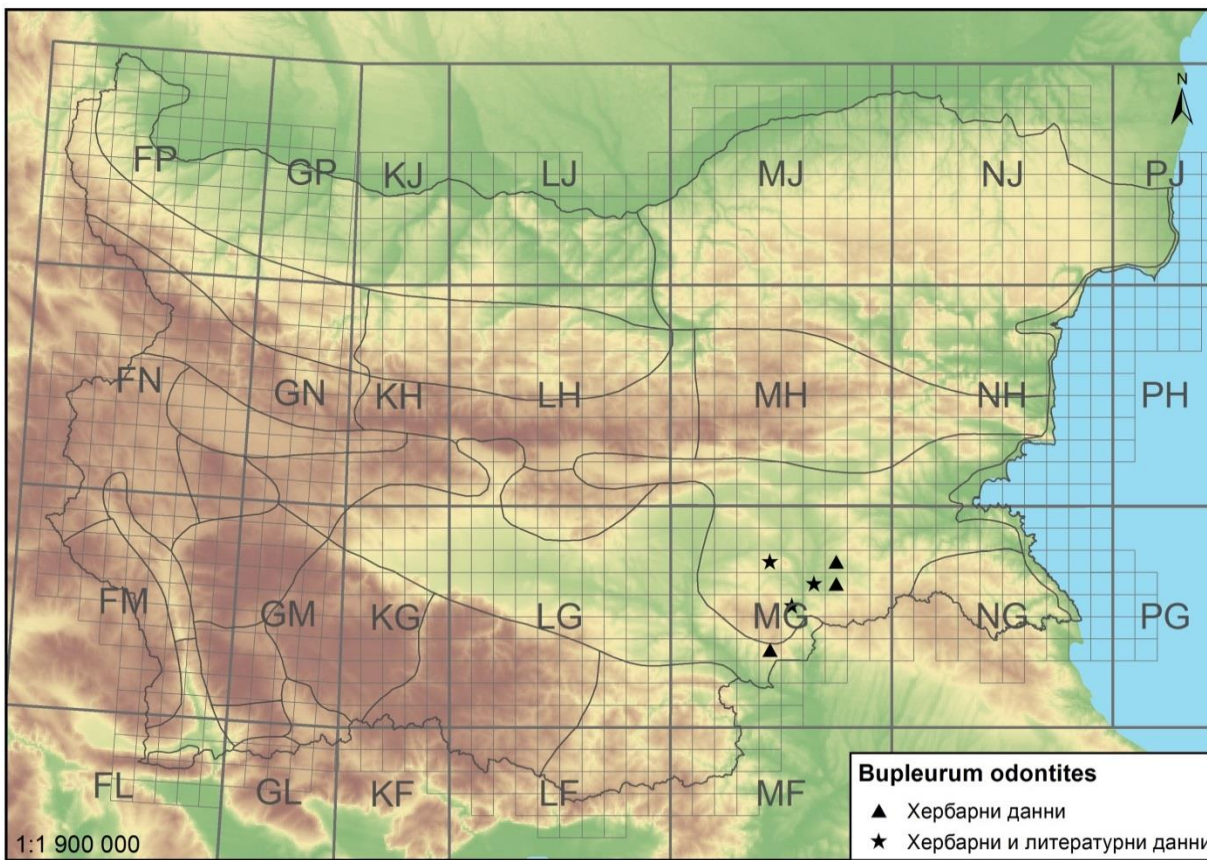
☉, 20–40(–50) cm, стъблото лъжливо дихотомно разклонено в горната половина и по-рядко почти от основата, с многобройни сенници, добре развити във върховете на главните разклонения, тези по страничните разклонения единични, рехави. *Стъблото* изразено вълновидно извито, неясно четириъгълно в горната част, в долната цилиндрично, финонабраздено, грапаво по ръбовете. *Листата* 40–80(–120) × 3–6 mm, тясноланцетни, заострени, с 3–5 жилки, грапави по ръба и по средната жилка, със стъблообхващаща основа. *Сенниците* на много къса дръжка до почти приседнали, *връхните* 4–6-лъчеви, лъчите силно неравни, 1–30 mm, отворени до около 40–60° в цъфтеж, слабо прибрани при плода. *Присъцветниците* 5, 10–40 × 2–4 mm, ланцетни до тяснояйцевидни, островърхи, слабо разперени по време на цъфтеж, грапави по ръба в горната част и по средната жилка, с 5–7 изразени успоредни жилки и с ясни мрежовидни анастомозиращи вторични жилки, плоски, по време на цъфтежа тревисти, след цъфтежа ципесто-тревисти, между жилките

белезникави и полупрозрачни, с тясна ципеста периферия. *Прицветниците* 5, 10–20 × 1.5–4 mm, значително надвишават цветовете и ги затварят преди и след цъфтеж, ланцетни до тясноланцетни, островърхи, плоски, грапави по ръба в горната част и по средната жилка, с 3 ясно изпъкнали успоредни жилки и с мрежовидни анастомозиращи вторични жилки, след цъфтеж полупрозрачни, с тесен ципест ръб. *Сенничетата* 10–15-цветни, *цветните дръжки* 1–7 mm, силно неравни. *Венчелистчетата* лимонено-жълти, външният дял 0.7–0.8 × 0.5–0.7 mm, целокрайни, извитият дял достига до средата на венчелистчето, най-тесен около средата, а на върха ясно двуделен, 0.4–0.5 mm широк. *Тичинките* 0.3–0.4 mm дълги, дръжките около 0.5 mm. *Стилоподиумът* 0.7–0.9 mm широк, по-тесен от ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.3–0.4 mm, почти равно на радиуса на стилоподиума. Плодът призматично-елипсоиден. *Мерикарпите* 1.5–2 × 0.7–0.9 mm, закръглен в напречен пререз, тъмнокафяви при узряване, голи, с тесни бразди, ребрата нишковидни. *Маслените канали* тесни, неясни. Цъфти VI–VII.

Диагностични белези и близки видове: Единственият български представител с мрежовидно жилкуване на присъцветниците и прицветниците. Сенниците на къси дръжки до почти приседнали, цветовете със силно неравни дръжки (**Фиг. 17**). Прицветниците при *B. odontites* са ланцетни и плоски, докато при другите два вида на секция *Aristata* те са с яйцевидно-елиптични и слабо лодковидно вдлъбнати.



ФИГУРА 17. *Vupleurum odontites* – **А.** Прицветници с мрежовидно жилкуване и анастомозирани вторични жилки и цветове с неравни дръжки; **В.** Сенник с присъцветници и прицветници.



ФИГУРА 18. Карта на разпространението на *Bupleurum odontites* в България.

Разпространение в България: Видът вероятно е с адвентивен произход. Среща се на сухи тревисти места, в канавки покрай пътищата, в синурите между обработваемите земи и понякога като плевел в ниви, до 200 m надм. в. – Тракийска низина (между селата Щит и Райкова могила), Тунджанска хълмиста равнина (Елховско и Тополовградско) (**Фиг. 18**). Включен в Червена книга на България (Пеев и др. 2015) с категория „застрашен”.

Общо разпространение: Южна Европа (вероятно интродуциран), Крим, Северна Африка, Мала Азия и Близкия изток.

(6). *B. apiculatum* Friv., Flora 18: 335. 1835; Velen., Fl. Bulg.: 225. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 759. 1933 et op. c. изд. 3: 834. 1948; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 781. 1967; Tutin, Fl. Eur. 2: 347. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 114. 1982; *B. glutaceum* var. *apiculatum* (Friv.) Stoj. & Stef., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 817. 1925. – **Островърха урока.**

Тип: Rumelia, Frivaldszky (syntypes BP 273845!, WU 0069470 – фото!).

[– *B. semidiaphanum* sensu Velen. Fl. Bulg. (1891) et *B. glumaceum* var. *semidiaphanum* sensu Стоян. Стеф., Фл. Бълг. (1925), non Boiss. (1859)].

[– *B. flavicans* sensu Velen. Fl. Bulg. Suppl. (1898) et *B. glumaceum* var. *flavicans* sensu Стоян. Стеф., Фл. Бълг. (1925), non Boiss. & Heldr. (1859)].

[– *B. sulphureum* sensu Velen. Fl. Bulg. Suppl. (1898) et *B. glumaceum* var. *sulphureum* sensu Стоян. Стеф., Фл. Бълг. (1925), non Boiss. & Balansa (1859)].

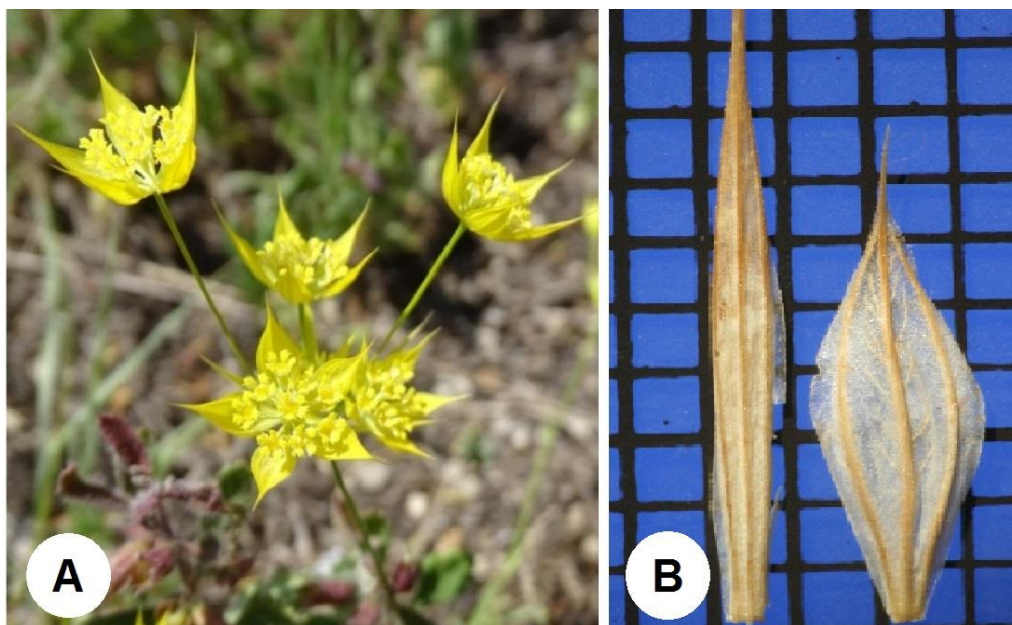
[– *B. baldense* subsp. *gussonei* sensu Асенов, Фл. НРБ 8 (1982), non (Arcang.) Tutin, Fl. Eur. 2 (1968)].

Забележка: В оригиналното описание на вида е посочено, че той произхожда от Румелия. По-късно Frivaldszky публикува по-подробно описание на вида и конкретизира данните за класическото му находище, а именно “Karlova’ vidékin, juniusbán” [Region of Karlovo, in June] (Bálint & Abadjiev 2006).

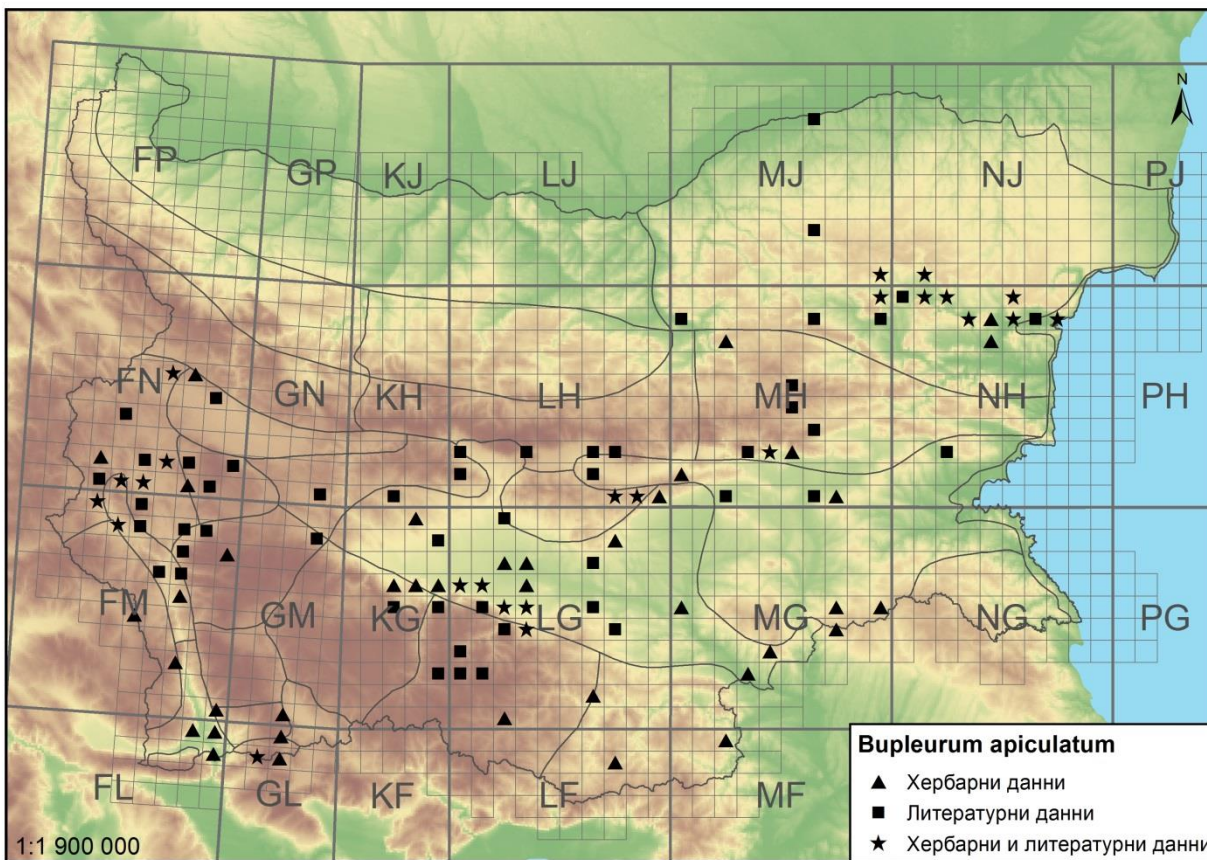
☉, 20–60(–70) cm, стъблото лъжливо дихотомно разклонено в горната половина, порядко още от основата, с многобройни сенници, добре развити във върховете на главните разклонения, тези по вторичните клонки сравнително рехави. *Стъблото* изправено, слабо вълновидно извито, в горната част четириъгълно, в долната цилиндрично, голо. *Листата* 30–60(–90) × 1–2 mm, линейни до много тясноланцетни, дълго заострени, 3–5-жилкови, с ясно задебелена средна жилка, ситно грапави по ръба в горния край и по жилките, със стъблообхващаща основа. *Върхните сенници* 5–7(–9)-лъчеви, лъчите силно неравни, 3–30 mm, разперени (отворени) до около 70–100° по време на цъфтеж, при плода се сближават до около 40–60°. *Присъцветниците* (4–)5, 5–15 × 1–1.5 mm, тясноланцетни, неравни по дължина, дългозаострени с осил до около 2 mm, ситно грапави по ръба в горния край и по жилките, изправено-разперени, с 3 видими успоредни жилки, без вторични жилки, плоски, тревисти между жилките и с до 0.2 mm широк ципест ръб. *Прицветниците* 5, 7–10 × 2–2.5(–3.5) mm, надвишават цветовете и ги затварят преди и след цъфтеж, елиптични до яйцевидно-елиптични, със слабо лодковидно вдлъбната повърхност и леко вълновидно набръчкани по периферията, дългозаострени с осил до около 3 mm, ситно грапави по ръба в горния край и по средната жилка, 3-жилкови с къси вторични жилки, представени само по средната жилка и недостигащи до другите две главни жилки, частично или напълно тревисти между жилките, с 0.2–0.3 mm широк ципест ръб, беззникаво жълто-зелени по време на цъфтеж, при плода стават ципести и сламеножълти. *Сенничетата* 8–12-цветни,

цветните дръжки 0.8–1.5 mm. Венчелистчетата лимонено-жълти, външният дял 0.9–1.1 × 0.5–0.7 mm, в извивката 3–4 делни, извитият дял дълъг почти колкото външния дял и достига до основата на венчелистчето, най-тесен около средата, а на върха двуделен, 0.3–0.4 mm широк. Тичинките 0.3–0.4 mm дълги, дръжките 0.5–0.6 mm. Стилородиумът 0.6–0.7 mm широк, по-тесен от ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.4–0.5 mm, леко надвишаващо радиуса на стилородиума. Плодът призматично-елипсоиден. Мерикарпите 2–2.5 × 0.8–1 mm, закръглено-петоугълни в напречен пререз, узрелите сивкаво-кафяви, голи, с тесни бразди, ребрата нишковидни. Маслените канали тесни (до 50 µm), единични във вдлъбнатините и по два в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VI–VII.

Диагностични белези и близки видове: Присъцветниците 5, с 3 успоредни жилки, тясноланцетни, заострени, тревисти, два пъти по-дълги от прицветниците. Лъчите ясно неравни. Прицветниците 5, елипсоидни до яйцевидно-елиптични, с 3 главни жилки и с неясни къси вторични жилки, осилесто заострени, осилът дълъг над 2 mm, тревисто-ципести, по време на цъфтежа бледожълти, при плода сламеножълти (Фиг. 19). Подобни по форма и размери са прицветниците на *B. flavum*, но при него те са изцяло ципести, с 3 главни жилки без вторични жилки и осилът достига до 1 mm. В допълнение, при цъфтеж прицветниците му са яркожълти.



ФИГУРА 19. *Vupleurum apiculatum* – **А.** Сенник по време на цъфтеж, **В.** Присъцветник (ляво) с 3 успоредни жилки и прицветник (дясно) с 3 главни жилки, средната с къси вторични жилки, осилът около 2 mm.



ФИГУРА 20. Карта на разпространението на *Vupleurum apiculatum* в България.

Разпространение в България: Среща се на сухи тревисти места, варовити каменисти терени и на песъчливи субстрати, от равнините до около 1500 m надм. в. – Черноморско крайбрежие (*Северно*), Североизточна България, Стара планина (*Средна и Източна*), Софийски район, Знеполски район, Витошки район, Западни гранични планини, Долината на река Струма, Славянка, Долината на река Места, Рила, Средна гора, Родопи, Тракийска низина, Тунджанска хълмиста равнина (Фиг. 20).

Общо разпространение: Балкански полуостров – Северна Македония, източна Сърбия, северна Гърция, южна и североизточна България и Румъния (Добруджа).

(7). *B. flavum* Forssk., Fl. Aegypt.-Arab.: 205. 1775; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 781. 1967; Tutin, Fl. Eur. 2: 346. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 114. 1982. – **Жълта урока.**

Holotype: Dardanelles, Forsskål cent. 7 no. 23 (C).

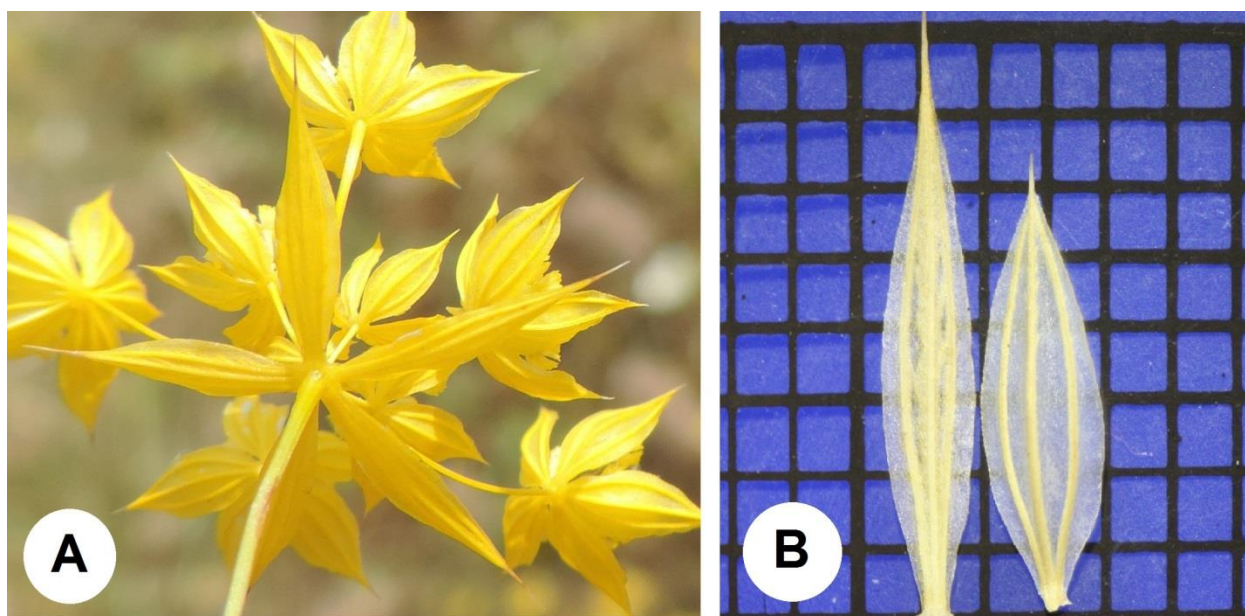
= *B. thracicum* Velen., Sitz.-Ber. Böhm. Ges. Wiss.: 381. 1892; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 135. 1898.

[– *B. glutaceum* sensu Velen. Fl. Bulg. (1891) et Стоян. Стеф. Фл. Бълг. (1925), non Sm. (1806)].

[– *B. apiculatum* p. p. sensu Стоян. Стеф. Фл. Бълг. изд. 2 (1933) et op. c. изд. 3 (1948), non Friv (1835)].

☉, 20–80(–90) cm, стъблото лъжливо дихотомно разклонено в горната половина, в основата и долната половина с къси клонки, с многобройни сенници, добре развити във върховете на главните разклонения, тези по страничните разклонения единични, рехави. *Стъблото* изправено, вълновидно извито и четириъгълно в горната част, цилиндрично в долната, голо до финограпаво по ръбовете. *Листата* 30–60(–90) × 1–3 mm, линейни, заострени, с 3 жилки, голи до ситно грапави по ръба в горния край, със стъблообхващаща основа. *Върхните сенници* 4–8-лъчеви, лъчите силно неравни, 2–20 mm, отворени до около 80–120° в цъфтеж и при плода. *Присъцветниците* 3–5, 5–15 × 1.5–2 mm, ланцетни, силно разперени и яркожълти по време на цъфтеж, заострени с осил до около 2 mm, грапави по ръба и по жилките, с 3 силно изпъкнали (издигнати) успоредни жилки, с ясни вторични жилки само между трите главни жилки, плоски, ципесто-тревисти между жилките и с до 0.3 mm широк ципест ръб. *Прицветниците* 5, 5–8 × 2–2.5(–3) mm, надвишават цветовете и ги затварят преди и след цъфтеж, елиптични до широколанцетни, със слабо лодковидно вдлъбната повърхност и леко вълновидно набръчкани по периферията, островърхи, с осил до около 1 mm, ситно грапави по ръба и в горната част на жилките, с 3 силно изпъкнали (издигнати) успоредни жилки, без вторични жилки, изцяло ципести, с 0.2–0.3 mm широк ципест ръб, лъскави и жълти по време на цъфтеж. *Сенничетата* 5–10-цветни, *цветните дръжки* 0.5–1.2 mm, неравни. *Венчелистчетата* ярколимонено-жълти, 0.7–0.8 × 0.4–0.5 mm, неправилно 3–4 делни в извивката, извитият дял достига почти до основата на венчелистчето, най-тесен около средата, а на върха плитко двуделен, 0.3–0.4 mm широк. *Тичинките* 0.2–0.3 mm дълги, *дръжките* около 0.5 mm. *Стилоподиумът* 0.6–0.7 mm широк, равен на ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.3–0.4 mm, равно на радиуса на стилоподиума. Плодът призматично-елипсоиден. *Мерикарпите* 1.5–2 × 0.5–0.6 mm, закръглени в напречен пререз, светлосивкаво-кафяви при узряване, голи, с тесни бразди, ребрата нишковидни. *Маслените канали* широки (до 70 μm), единични във вдлъбнатините и по два в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–VIII.

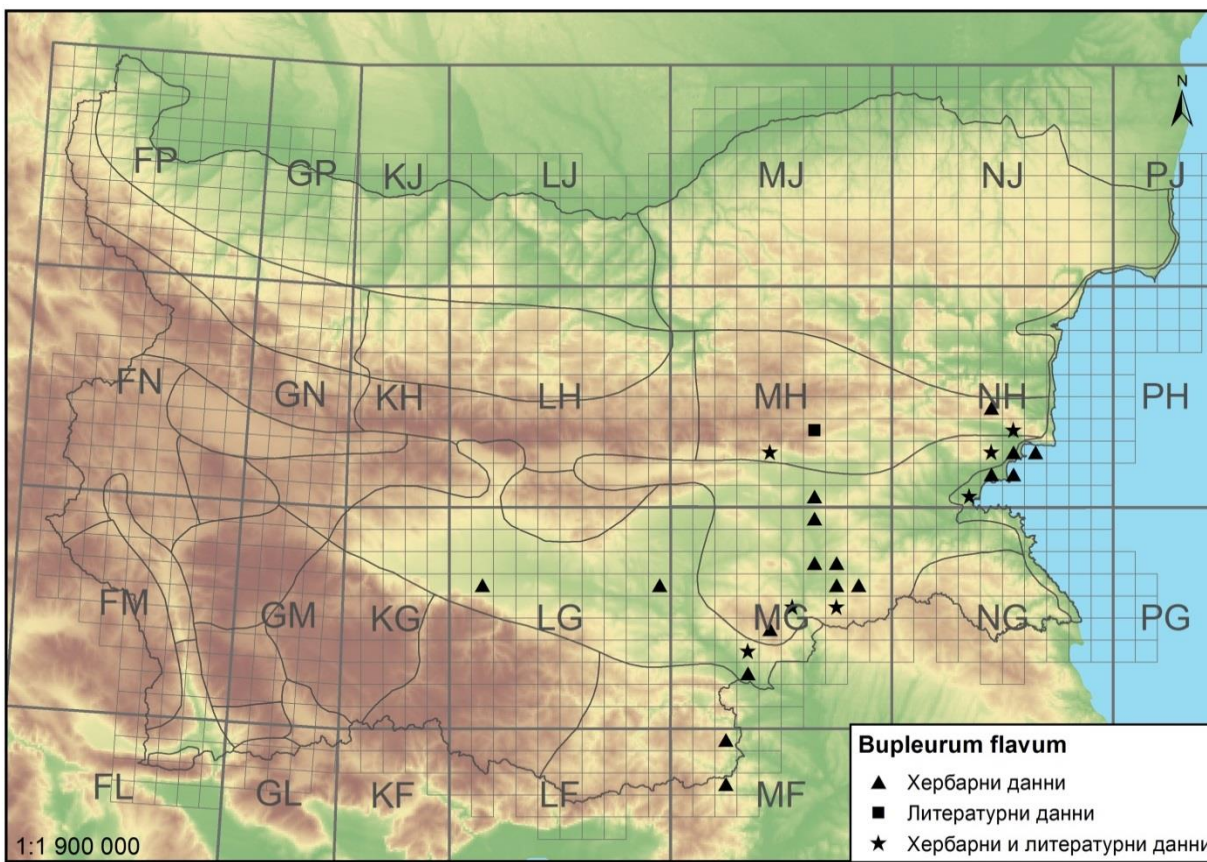
Диагностични белези и близки видове: Присъцветниците и прицветниците тревисто-ципести до почти ципести, полупрозрачни, широколанцетни до елиптични, с широк ципест ръб, заострени, с осил до 1 mm, яркожълти по време на цъфтеж. Прицветниците с 3 ясно изпъкнали главни жилки, без вторични жилки (**Фиг. 21**). Подобни прицветници има *V. apiculatum*, но при него се наблюдават, макар и къси, вторични жилки и осилът е над 2 mm. Двата вида добре се разграничават по формата и жилкуването на присъцветниците – при *V. apiculatum* те са тясноланцетни, тревисти, с 3 успоредни главни жилки, докато при *V. flavum* те са елипсовидни, с 3 дъговидни главни жилки и ясни вторични жилки.



ФИГУРА 21. *Vupleurum flavum* – **А.** Сенник по време на цъфтеж. **В.** Присъцветник (ляво) с 3 главни жилки, средната с вторични жилки и прицветник (дясно) с 3 главни жилки, без вторични жилки и с осил дълъг до 1 mm.

Разпространение в България: Сухи тревисти места в равнините и предпланините, на силикатни терени, до 500 m надм. в. – Черноморско крайбрежие (*Южно*), Стара планина (*Източна*), Родопи (*Източни*), Тракийска низина, Тунджанска хълмиста равнина (**Фиг. 22**).

Общо разпространение: Югоизточна част на Балканския полуостров (ЮИ България, СИ Гърция и Европейската част на Турция), Егейските острови, западните и южните части на Мала Азия.



ФИГУРА 22. Карта на разпространението на *Bupleurum flavum* в България.

(IV). **Sect. *Juncea*** (Briq.) Calestani, Webbia 1: 166. 1905.

≡ Sect. *Eubupleura* subsect. *Juncea* Briq., Monogr. Bupl. Alp. Marit.: 97. 1897; Wolff in Engler, Pflanzenr. 43: 39. 1910; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 815. 1925, p. p. ≡ Sect. *Isophyllum* subsect. *Juncea* (Briq.) Tutin, Fl. Eur. 2: 347. 1968 ≡ Sect. *Aristata* subsect. *Juncea* (Briq.) S. Snogerup & B. Snogerup, Willdenowia 31: 264. 2001.

Lectotype: *B. junceum* L. (= *B. praealtum* L.), S. Snogerup & B. Snogerup, Willdenowia 31: 264. 2001.

= Sect. *Graminea* Boiss., Fl. Orient. 2: 835. 1872, p. p.

= Sect. *Annua* [unranked] *Trachycarpa* Lange in Willkomm & Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3: 68. 1880 ≡ Sect. *Eubupleura* subsect. *Trachycarpa* (Lange) Briq., Monogr. Bupl. Alp. Marit.: 108. 1897; Wolff in Engler, Pflanzenr. 43: 39. 1910 ≡ Sect. *Trachycarpa* (Lange) Calestani, Webbia 1: 165. 1905 ≡ Sect. *Isophyllum* subsect. *Trachycarpa* (Lange) Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968.

Едногодишни растения. *Стъблата* изправени, с изразено главно стъбло, с по-къси или по-дълги странични клонки или лъжливо дихотомно разклонени само в най-горната част, сенниците многобройни по върха и разклоненията на страничните клонки. *Листата* линейни до линейно-ланцетни, стъбловите приседнали и полустъблообхващащи, с 3–5 успоредни жилки. *Присъцветниците* 2–5, линейни до елиптично-ланцетни, 1–5-жилкови, тревисти. *Прицветниците* 4–5, не затварят цветовете преди и след цъфтеж, линейни до издълженоланцетни, с 1–3 главни жилки, без вторични жилки, заострени, плоски, винаги тревисти. *Мерикарпите* елиптични до призматични, голи или с брадавичести образувания, с неясни ребра или ребрата нишковидни. *Маслените канали* във вдлъбнатините 1–3, рядко повече от 3.

(8). *Bupleurum boissieri* Post, Bot. J. Lin. Soc. 24: 426. 1888. – Боасиева урока.

Lectotype (designated by M.G. Pimenov & F. Jacquemoud in Stoyanov, Phytotaxa 392(3): 205. 2019): Turkey, in *sylvaticis montis Amani* [Amanos Mountains], 23.09.1884, G. Post 91 (G 00150141, photo!).

= *B. sintenianum* Uechtr. in Kanitz, Pl. Roman.: 207. 1879–1881. Type (designated by Snogerup & Snogerup, Willdenowia 31: 207. 2001): Romania, *Dobruddsch, Babadagh, Wald von Tschukarowa* [Ciucurova], 24.08.1872, P. Sintenis 474a (LD 1078470!), *nom. nud.*

= *B. uechtritzianum* Stoyanov, Phytol. Balcan. 16(1): 66. 2010. Holotype: Bulgaria, *Ruse district, Dve Mogili Municipality, East and Northeast of Ostritsa village, 210 m, 43°32.067' N, 25°59.000' E, 28.08.2009, S. Stoyanov & I. Kolev* (SOM 165541!).

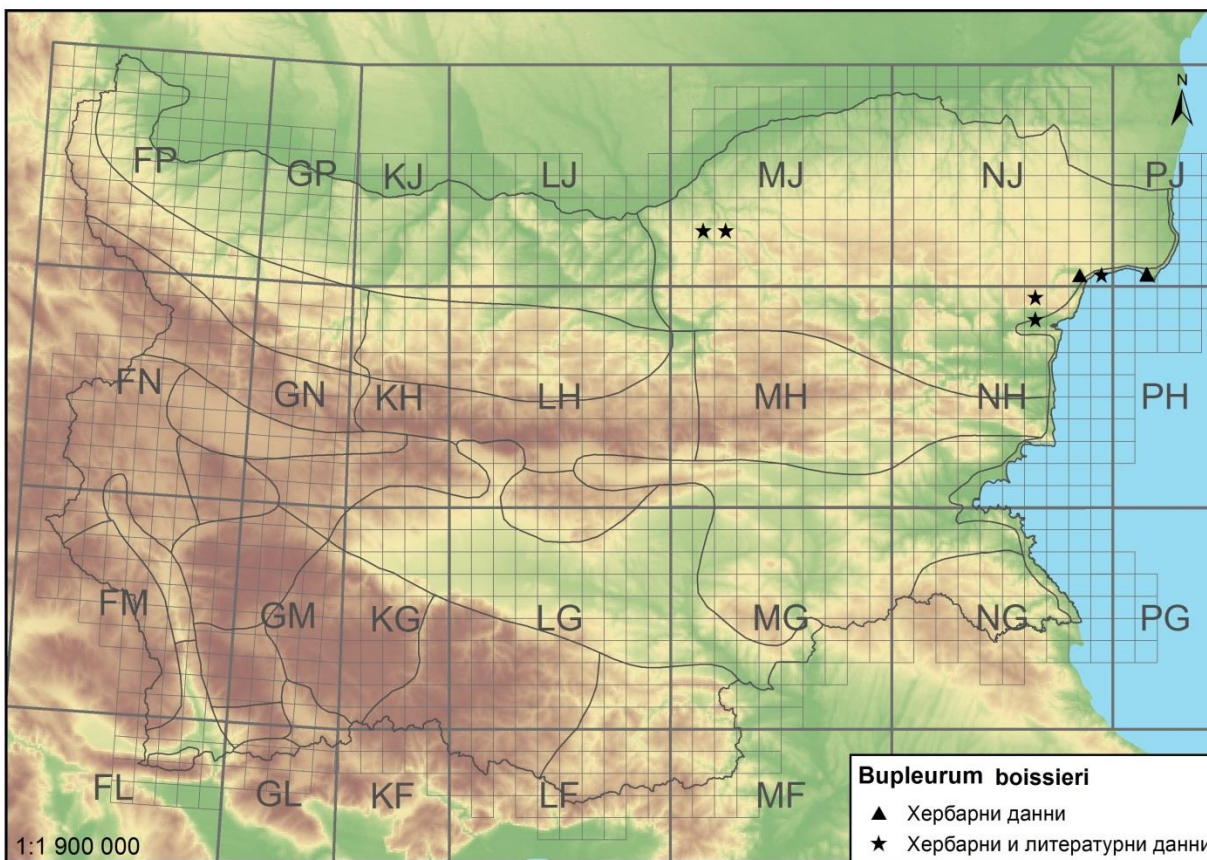
☉, 20–70 cm, с изразено главно стъбло и слабо разперени странични разклонения в средната и горната част. *Стъблото* право, в горната част четириъгълно, в долната почти цилиндрично, голо. *Листата* 20–80 × 1–6 mm, тясноланцетни до линейни, островърхи, с 3–7 видими от долната страна жилки, изсъхващи по време на цъфтежа, със стъблообхващаща основа, грапави по ръба. *Върхните сенници* 2(–3)-лъчеви, лъчите силно неравни, 2–15(20) mm, сближени, *страничните сенници* 1(–2)-лъчеви, с къси дръжки до почти приседнали. *Присъцветниците* 2(–3), 2–4(5) × 0.5–0.8 mm, ланцетни, островърхи, 3-жилкови, слабо киловидни, грапави по ръба и по жилките. *Прицветниците* 4, 2–3.5 × 0.5–0.7 mm, ланцетни, островърхи, 3-жилкови, с ясна средна жилка, плоски, грапави по ръба и по жилките, изразено по-къси от цветовете и плодовете на простия сенник. *Сенничетата*

1–6-цветни, *цветните дръжки* 0.5–0.8 mm по време на цъфтежа, 0.7–1.5 mm при плода, почти равни. *Венчелистчетата* жълти, външния дял обратнотрапезовиден, рядко почти кръгъл, 0.4–0.5 × 0.6–0.7 mm, почти целокраен, със слабо извити назад странични краища, извивката издигната, ситно зърнистонабръчкана, с точковидни подутини от двете страни на средната жилка, извитият дял правоъгълен, 0.3–0.4 mm широк, слабо вдлъбнат на върха, с крехки повдигнати закръглени дялове. *Тичинките* 0.3–0.4 mm, дръжките 0.5–0.6 mm. *Стилоподиумът* 0.6–0.7 mm широк, по-тесен от ширината на мерикарпа, стълбчето 0.25–0.4 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. Плодът елипсовиден до почти кръгъл. *Неузрелите мерикарпи* 2–2.5 × 0.8–1.0 mm, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, лъскави, светложелени, с очевидни надлъжни пурпурно-кафяви линии в браздите, ребрата нишковидни. *Узрелите плодове* с тъмнокафяви до черни изпъкнали маслени канали в браздите. *Маслените канали* едри (70–100 μm), единични във вдлъбнатините и по 2 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VIII–IX.

Диагностични белези и близки видове: Прицветниците 4, плоски, с 3 ясни жилки. Неузрелите мерикарпи с очевидни надлъжни пурпурно-кафяви линии в браздите, които се дължат на тъмнокафявото съдържание на маслените канали (**Фиг. 23**). Сред българските представители само *B. asperuloides* има също 4 прицветника, но те са киловидни, с неясни жилки и венчелистчетата са с брадавичести образувания в извивката. Освен това двата вида се отличават и по броя на маслените канали във вдлъбнатините. При *B. boissieri* те са единични, а при *B. asperuloides* те са по 3.



ФИГУРА 23. *Bupleurum boissieri* – **A.** Неузрели мерикарпи (горе вляво) с надлъжни кафяви ивици в браздите и цъфтящ сенник (горе вдясно) с 2 присъцветника **В.** Сенниче с 4 прицветника и с неузрели мерикарпи с надлъжни пурпурнокафяви ивици, представляващи маслените канали.



ФИГУРА 24. Карта на разпространението на *Bupleurum boissieri* в България.

Разпространение в България: Сухи тревисти места и по периферията на разредени храсталаци на драка и келяв габър, на варовикова основа, до 300 m надм. в. – Черноморско крайбрежие (Северно – над залив Болата, резерват Калиакра; западно от гр. Балчик; при селата Оброчище и Ляхово, Балчишко; над гр. Аксаково, западната част на Франгенското плато), Североизточна България (в долината на река Черни Лом, между селата Острица и Кацелово, Русенско) (Фиг. 24). Предвид високата му консервационна стойност, видът е предложен за включване в Приложение 3 на ЗБР.

Общо разпространение: Североизточните части на Балканите (СИ България и Румънска Добруджа), Крим и Югозападна Азия (Турция, Сирия и Грузия).

(9). *B. affine* Sadler, Fl. Comit. Pest. 1: 204. 1825; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 817. 1925; Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 122. 1982. – **Сходна урока.**

Type: Hungary, *ad sepes vinearum um den Blocks- und Adlerberg Budae et in graminosis arenosis siccis circa Pestinum sat frequens* (syntype BP 627618!).

= *B. gerardi* Jacq., Fl. Austr. 3: 31. 1775, non All. (1774); Velen., Fl. Bulg.: 225. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 817. 1925.

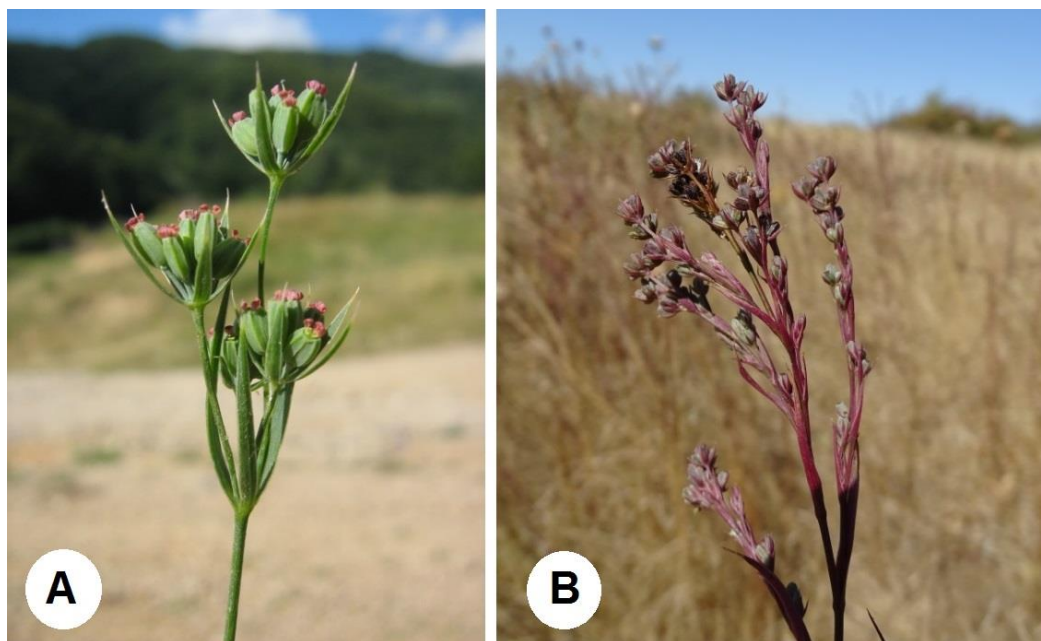
= *B. gerardi* var. *breviradiatum* Rchb., Icon. Bot. Pl. Crit. 2: 56. 1824 ≡ *B. breviradiatum* (Rchb.) Wettst., Biblioth. Bot. 5(26): 52. 1892; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 135. 1898.

☉, 20–80 cm, с изразено главно стъбло и слабо разперени до прилегнали към стъблото странични клонки, дълги 5–15 cm, с матови тъмнозелени вегетативни части. *Стъблото* право, в горната част четириъгълно, в долната цилиндрично, голо. *Листата* 20–100 × 1–5 mm, тясноланцетни до линейни, островърхи, с 3–7 видими жилки от долната страна на листата и силно изразена средна жилка, изсъхващи по време на цъфтежа, със стъблообхващаща основа, грапави по ръба. *Върхните сенници* 3–6-лъчеви, лъчите неравни, 1–30 mm, сближени до слабо разперени, *страничните сенници* 1–3-лъчеви, с къси дръжки до почти приседнали. *Присъцветниците* 3(–4), 5–10 × 0.5–2 mm, ланцетни, островърхи, грапави по ръба и по жилките, с 3 видими жилки, плоски, тревисти, с 0.05 mm белезникава периферия. *Прицветниците* 5, 2–5 × 0.5–1 mm, ланцетни, островърхи, грапави по ръба, 3-жилкови, плоски, тревисти, с тясна около 0.02 mm белезникава периферия, равни или слабо надвишаващи плода. *Сенничетата* 3–6-цветни, *цветните дръжки* около 0.3 mm по време на цъфтежа, до 0.5 mm при плода. *Венчелистчетата* жълтеникаво-червеникави или тъмнопурпурно-червени, по-рядко бледожълти, външният дял обратотриъгълен, 0.3–0.5 × 0.3–0.4 mm, извитият дял тясно обратотриъгълен, къс, около 0.1 mm широк във върха, тъп. *Тичинките* 0.2–0.3 mm, дръжките до 0.5 mm. *Стилоподиумът* 0.6–0.8 mm широк, по-тесен от ширината на мерикарпа, стълбчето 0.2–0.3 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. Плодът елипсовиден. *Мерикарпите* 2–3 × 0.8–1.0 mm, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, голи, неузрелите синкаво-зелени, почти черни при узряване, слабо вдлъбнати между ръбовете, ребрата нишковидни. *Маслените канали* едри (70–100 μm), с тъмнокафяво съдържание, по 1 във вдлъбнатините и по 2 в мястото на свързване на мерикарпите. В края на вегетацията, в началото на август, преди пълното узряване на плодовете, вегетативните части стават виолетово-червени. Цъфти VII–VIII.

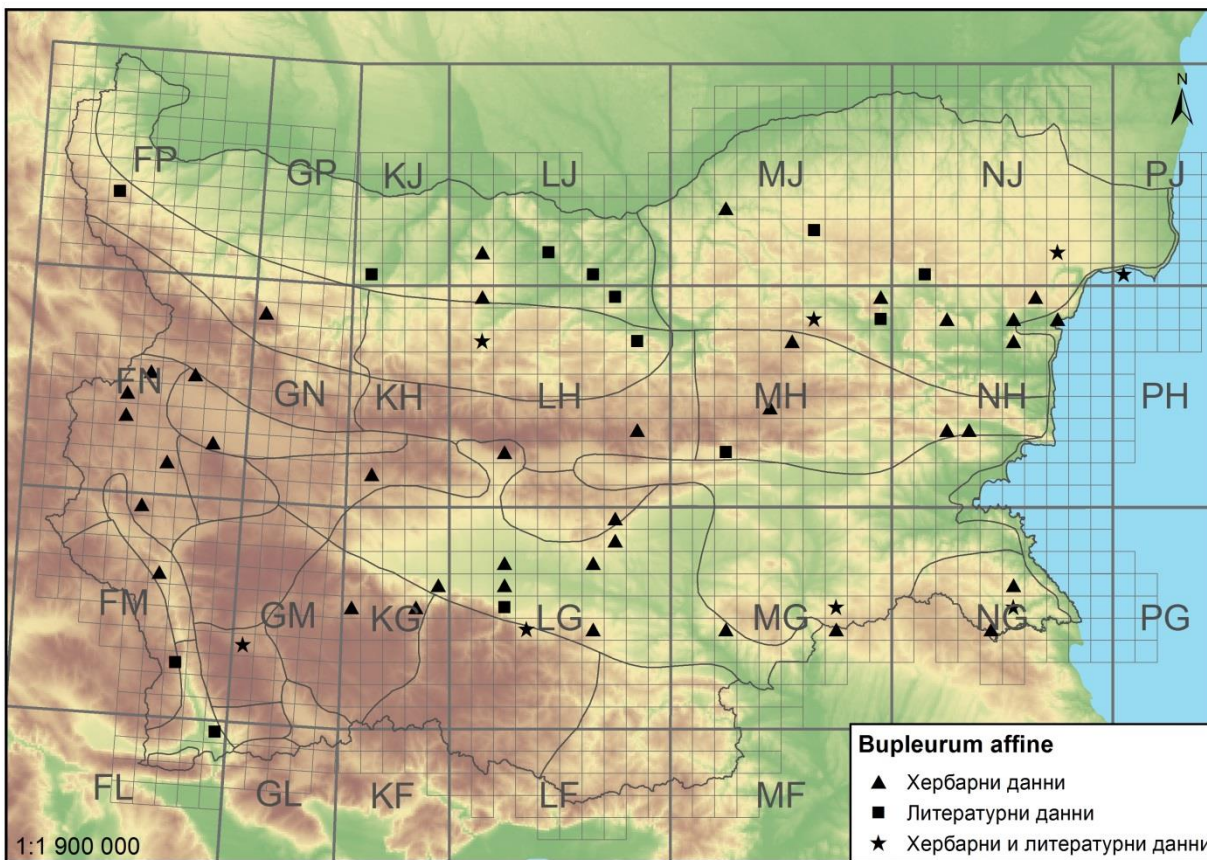
Изменчивост: Сред българските популации на вида се наблюдават два морфотипа, повече или по-малко разграничими по хабитус и частично по баграта на венчелистчетата. При единия страничните клонки са сравнително къси (5–6 cm), прибрани към стъблото и

растенията изглеждат пръчковидни, лъчите са сближени и лежат почти в една линия, венчелистчета са пурпурно-червени. В миналото той е бил разглеждан като отделен вид – *B. breviradiatum* (Късоклонеста урока). При другия морфотип страничните клонки са дълги 10–15 cm, с разклонения от втори порядък, лъчите са слабо отворени, до 20–30° и венчелистчетата варират от жълтеникаво-червени до сивкаво-червени. Вариациите между двата морфотипа се възприемат като част от вътревидовата изменчивост. Степента им на изява не е толкова силна, за да бъде обосновано отделянето на два самостоятелни таксона. По отношение формата и устройството на мерикарпите не се наблюдават различия.

Диагностични белези и близки видове: Страничните клонки са къси и прибрани към стъблото. Присъцветниците и прицветниците са издължено линейно-ланцетни, 3-жилкови. Лъчите са неравни, по-често силно сближени, венчелистчетата тъмнопурпурно-червени до жълтеникаво-червени, неузрелите мерикарпи тъмнозелени до червеникаво-зелени (Фиг. 25). *Vupleurum affine* е близък с *B. pachnospermum*, но при последният клонките са по-дълги и разперени, стъблото е лъжливо дихотомно разклонено в горната част, лъчите отворени, присъцветниците и прицветниците неравни, елиптично-ланцетни, най-големият присъцветник е с 5–7 жилки, венчелистчетата са яркожълти, неузрелите мерикарпи са синкаво-зелени до сиви, с восъчен налеп.



ФИГУРА 25. *Vupleurum affine* – **A.** Сенник в цъфтеж, лъчите неравни, сближени, венчелистчетата пурпурно-червени; **B.** Сенник с неузрели мерикарпи, пурпурно обагряне на стъблото след цъфтеж.



ФИГУРА 26. Карта на разпространението на *Bupleurum affine* в България.

Разпространение в България: Сухи тревисти и пясъчливи места, по периферията на храсталаци, в крайречни ливади, на варовита и силикатна скална основа, в цялата страна, от равнините до средния планински пояс, до около 1200 m надм. в. (Фиг. 26).

Общо разпространение: Централна и Южна Европа (от Паноно-Карпатската област до Балканите), Крим, Кавказ, Северозападна част на Мала Азия.

(10). *B. pachnospermum* Pančić, Fl. Princ. Serb.: 329. 1874 (in clavi); Velen., Fl. Bulg.: 225. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 759. 1933 et op. c. изд. 3: 834. 1948; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 780. 1967; *B. junceum* var. *pachnospermum* (Pančić) Stoj. & Stef., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 816. 1925. – Сивоплодна урока.

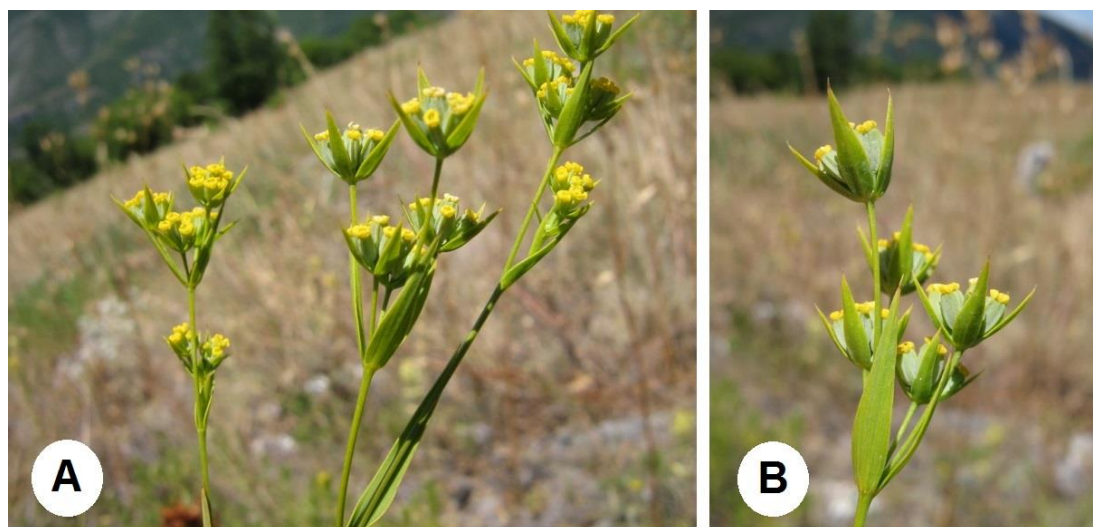
Type: Serbia, in rupestribus Vrške Čuke, 1868, Pančić 6408 (BEOU – фото!, sub *B. pruinosum* Pančić, nom. nud.).

= *B. gerardi* subsp. *glaucocarpum* Borbás, Term. Füz. 19: 221. 1896 ≡ *B. commutatum* subsp. *glaucocarpum* (Borbás) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(1): 975. 1927 [Prodr. Fl. Penins. Balcan. 1]; Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 119. 1982.

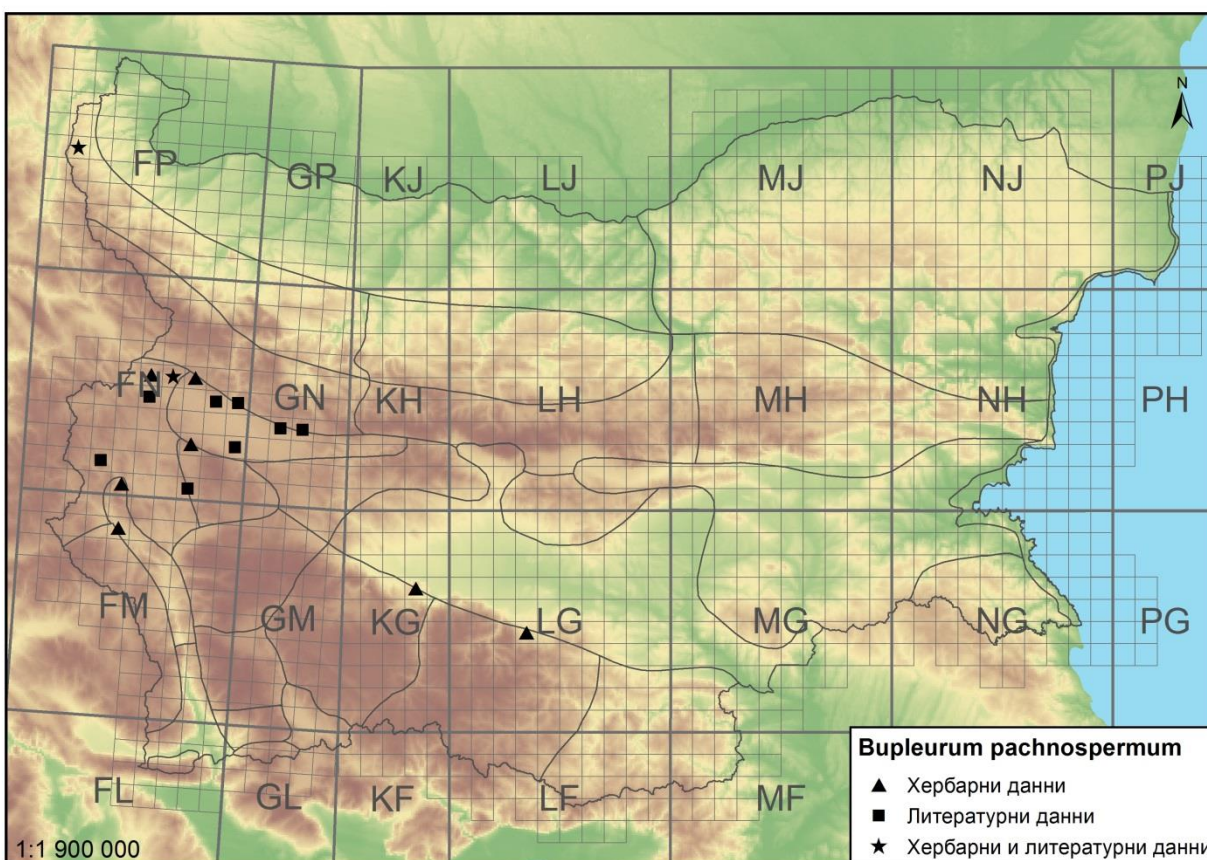
☉, 20–60 cm, с изразено главно стъбло, в средната част с къси странични клонки, в горната ясно лъжливо дихотомно разклонено с клонки до 15 cm, с матови жълтеникаво-зелени вегетативни части. Само връхните клонки и краят на страничните разклонения с добре развити сенници. *Стъблото* изправено, в горната част четириъгълно, в долната цилиндрично, голо. *Листата* 20–80 × 2–5 mm, линейни до продълговатоланцетни, островърхи, с 3–7 видими от долната страна жилки, грапави по ръба и по жилките на долната страна на листата, със слабо стъблообхващаща основа. *Връхните сенници* 3–5-лъчеви, лъчите неравни, 5–30 mm, разперени (отворени) до около 30–50° по време на цъфтеж и при плода, *страничните сенници* 1–3-лъчеви, с къси дръжки. *Присъцветниците* (2–)3, 5–15 × 1–2.5 mm, ланцетни до триъгълноланцетни, неравни по дължина и ширина, островърхи, грапави по ръба и по жилките, изправено-разперени, с 3–5(–7) видими жилки, плоски, тревисти, с 0.03 mm белезникава периферия. *Прицветниците* 5, 5–10 × 0.5–1.5 mm, ланцетни до триъгълноланцетни, островърхи, грапави по ръба, 3-жилкови, плоски, тревисти, с тясна до 0.02 mm белезникава периферия, надвишаващи цветовете и плодовете на простия сенник. *Сенничетата* 5–10-цветни, *цветните дръжки* 0.8–1.2 mm по време на цъфтежа, 1–1.5 mm при плода, почти равни. *Венчелистчетата* яркочервено-жълти, външният дял широкоелипсоиден до обратнотрапезовиден, 0.5–0.6 × 0.6–0.7 mm, със слабо извити назад странични краища, в извивката ситно зърнисто набръчкани, извитият дял широко обратнотриъгълен, 0.3–0.4 mm широк, слабо вдлъбнат на върха, с крехки повдигнати закръглени дялове. *Тичинките* 0.3–0.4 mm, дръжките около 0.5 mm. *Стилоподиумът* 0.7–0.9 mm широк, малко по-тесен от ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.2–0.3 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. Плодът елипсоиден. *Мерикарпите* 2–3 × 0.8–1.0 mm, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, голи, ясно сивкави или синьо-зеленикави преди узряване, зрелите почти сивкави, слабо вдлъбнати между ръбовете, ребрата нишковидни. *Маслените канали* едри (70–100 μm), единични във вдлъбнатините и по 2 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–VIII.

Диагностични белези и близки видове: При *B. pachnospermum* стъблото в горната част лъжливо дихотомно разклонено, лъчите отворени, присъцветниците и прицветниците елиптично-ланцетни, най-големият присъцветник има 5–7 ясни жилки, венчелистчетата яркочервени, незрелите мерикарпи синкаво-зелени до сиви, с восъчен налеп (Фиг. 27). По хабитус *B. pachnospermum* се доближава до *B. affine*, но последният е с по-прибрани към

стъблото клонки, ясно сближени лъчи, линейно-ланцетни присъцветници и прицветници, червеникави венчелистчета и неузрелите мерикарпи тъмнозелени до пурпурно-червени.



ФИГУРА 27. *Bupleurum pachnospermum* – **А.** Сенници в цъфтеж, лъчите леко отворени до около 40°; **В.** Сенник с елиптично-ланцетни присъцветници и прицветници, присъцветник със 7 жилки.



ФИГУРА 28. Карта на разпространението на *Bupleurum pachnospermum* в България.

Разпространение в България: На варовити сухи тревисти и каменисти места, от 200 до 1200 m надм. в. – Предбалкан (*Западен* – Връшка чука), Софийски район, Знеполски район (Чепън планина и Конявска планина), Витошки район, Тракийска низина (**Фиг. 28**). *Общо разпространение:* Централна Европа (Австрия, Унгария и Чехия) и западните и централните части на Балканите.

(11). *B. commutatum* Boiss. & Balansa in Boissier, Diagn. Pl. Orient. ser. 2, 6: 75. 1859; Velen., Fl. Bulg.: 224. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 816. 1925; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 759. 1933 et op. c. изд. 3: 834. 1948; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 780. 1967 (sub *B. c. var. commutatum*); Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968 (sub *B. c. subsp. commutatum*); Асенов, Фл. НРБ 8: 119. 1982 (sub *B. c. subsp. commutatum*). – **Изменчива урока.**

Lectotype: Turkey, B2 Izmir, *Vignes au-dessus de Birghui (Tmolus occidental.)*, 23.07.1854, Balansa 36 (G 00330131– фото!), Pimenov in Snogerup & Snogerup (ed.), Willdenowia 31: 296. 2001.

= *B. laxum* Velen., Österr. Bot. Z. 41: 397. 1891; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 134. 1898 ≡ *B. commutatum* var. *laxum* (Velen.) Velen., Fl. Bulg.: 225. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 816. 1925; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 759. 1933 et op. c. изд. 3: 834. 1948.

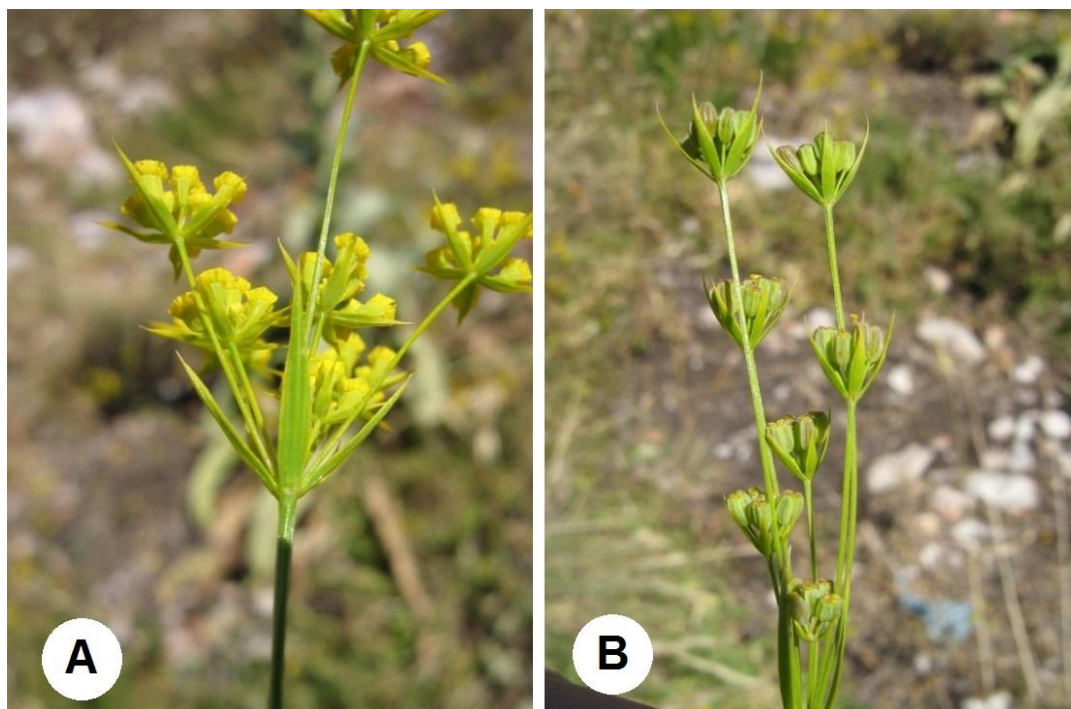
Isotype: Bulgaria, *in graminosis ad Rilo Selo*, 07.1889, J. Velenovský (BP 415137!).

[– *B. australe* sensu Velen., Fl. Bulg. Suppl. (1898), Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2 (1933), op. c. изд. 3 (1948), Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2 (1967) et *B. gerardi* var. *australe* sensu Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2 (1925), non Jordan, Pug. Pl. Nov. (1852)].

[– *B. gerardi* sensu Асенов, Фл. НРБ 8 (1982) et Tutin, Fl. Eur 2 (1968), non All. in Mélang. Philos. Math. Soc. Roy. Turin 5 (1774)].

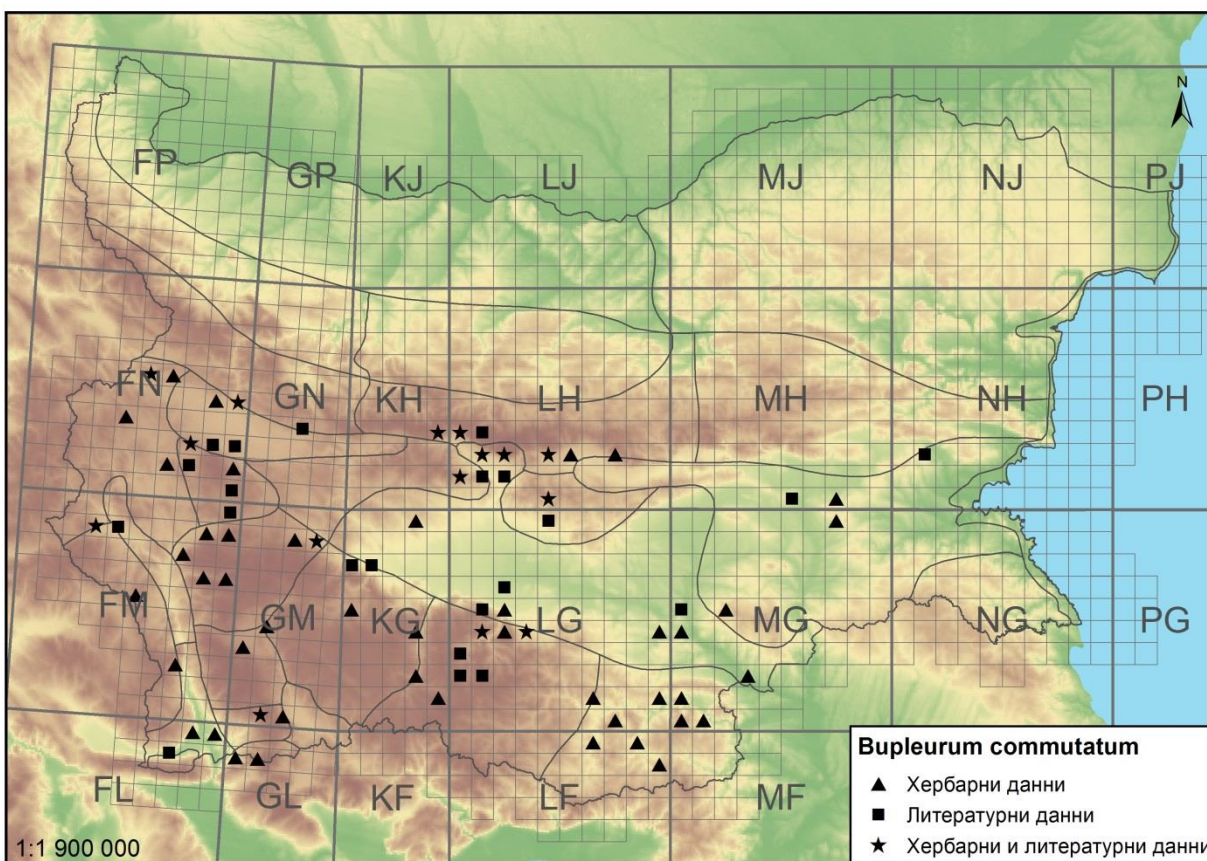
☉, 20–80 cm, с изразено главно стъбло, в средната част с къси странични клонки, в горната силно лъжливо дихотомно разклонено с насочени надолу клонки дълги до 20 cm, с лъскаво зелени вегетативни части. *Стъблото* право, в горната част слабо вълновидно извито, четириъгълно, в долната цилиндрично, голо. *Листата* 20–100 × 1–5 mm, линейни до продълговатоланцетни, островърхи, с 3–5 видими от долната страна жилки, грапави по ръба и по жилките на долната страна на листата, със стъблообхващаща основа. *Върхните сенници* 6–8-лъчеви, лъчите силно неравни, често дъговидно извити, 5–50 mm, най-дългия

4–6 пъти по-дълъг от най-късия, нежни, разперени (отворени) до около 40–70° по време на цъфтеж, силно сближени при плода. *Присъцветниците* 4–5, 5–15 × 0.5–1.5 mm, линейни до издълженоланцетни, неравни, островърхи, целокрайни по ръба, изправено-разперени, с 3 неясни жилки, плоски, тревисти. *Прицветниците* 5, 4–7 × 0.5–0.8 mm, линейни до тясноланцетни, островърхи, целокрайни по ръба, с 3 неясни жилки, плоски, тревисти, равни до слабо надвишаващи плодовете на простия сенник. *Сенничетата* 7–12-цветни, *цветните дръжки* 1–2.5 mm, почти равни на дължината на плода. *Венчелистчетата* ярколимонено-жълти, външният дял широко обратнотрапецовиден, 0.6–0.8 × 0.6–0.9 mm, в извивката почти гладки, извитият дял трапецовиден до триъгълен, 0.3 mm широк, слабо вдлъбнат на върха. *Тичинките* 0.3–0.5 mm, дръжките около 1 mm. *Стилоподиумът* 0.8–1.2 mm широк, равен на ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.6–0.8 mm, равно или слабо надвишаващо радиуса на стилоподиума. Плодът елипсовиден. *Мерикарпите* 2–2.5 × 0.8–1.0 mm, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, неузрелите лъскавозелени, узрелите тъмнокафяви, слабо набръчкани, ребрата нишковидни, остри. *Маслените канали* незабележими (до 50 µm), нетрайни, единични във вдлъбнатините и по 2 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VI–VII.



ФИГУРА 29. *Vupleuroides commutatum* – **A.** Сенник по време на цъфтеж, лъчите неравни, отворени до около 50°; **B.** Сенник с неузрели мерикарпи, лъчите сближени, плодовете с нишковидни ребра.

Диагностични белези и близки видове: Лъчите силно неравни помежду си, в цъфтеж разперени, при плода сближени. Прицветниците и присъцветниците по ръба целокрайни. Мерикарпите елипсовидни, около 2.5 mm, с ясни нишковидни ребра (Фиг. 29). Видът е близък с *B. aequiradiatum*, но последният е с почти равни лъчи, до около 20 mm, два пъти по-къси от най-дългите на *B. commutatum*, отворени в цъфтеж и при плода, прицветниците и присъцветниците ясно грапави по ръба и жилките, и мерикарпите му са до 1.8 mm, с неясни тъпи ребра.



ФИГУРА 30. Карта на разпространението на *Bupleurum commutatum* в България.

Често в българските хербариуми намираме *B. commutatum*, погрешно определен като *B. gerardi* All. Двата вида имат известно сходство в хабитуса и устройството на сенниците. Те обаче достатъчно добре се различават по морфологията на цветовете и плодовете. *Bupleurum commutatum* има венчелистчета широки около 0.9 mm, докато при *B. gerardi* те са почти два пъти по-тесни, около 0.5 mm. При *B. commutatum* стилоподиумът е равен на ширината на мерикарпа и стълбчето е дълго около 0.5 mm, като надвишава радиуса на стилоподиума и ширината на мерикарпа, докато при *B. gerardi* стилоподиумът е по-тесен

от ширината на мерикарпа, стълбчето е 0.2 mm, по-тясно от радиуса на стилоподиума. В заключение беше установено че *B. gerardi* не се среща в България (Stoyanov 2019).

Разпространение в България: Сухи тревисти, песъчливи и каменисти терени, на силикатна скална основа, по-рядко на варовик, на юг от Стара планина, от 100 до около 1500 m надм. в. (**Фиг. 30**).

Общо разпространение: Централна част на Балканския полуостров (южна България, югоизточна Сърбия, Северна Македония и Гърция), западна и централна Мала Азия. Посочването му за Крим (Snogerup & Snogerup 2001) е погрешно, тъй като цитираните образци принадлежат към *B. gerardi* All.

(12). *B. aequiradiatum* (H. Wolff) Snogerup & B. Snogerup, Willdenowia 31: 302. 2001; *B. commutatum* var. *aequiradiatum* H. Wolff in Engler, Pflanzenr. 43: 84. 1910; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 780. 1967; *B. commutatum* subsp. *aequiradiatum* (H. Wolff) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(1): 975. 1927 [Prodr. Fl. Penins. Balcan. 1]; Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 120. 1982. – **Равнолъчева урока.**

Lectotype (designated by Stoyanov, Phytotaxa 392(3): 205. 2019): Bulgaria, *Nova Mahala* [Stoevo village, Asenovgrad district], 08.1906, V. Strýbrný (SOM 55206!; isoelectotypes BP 274070!, PR 859562!, PR 859563!).

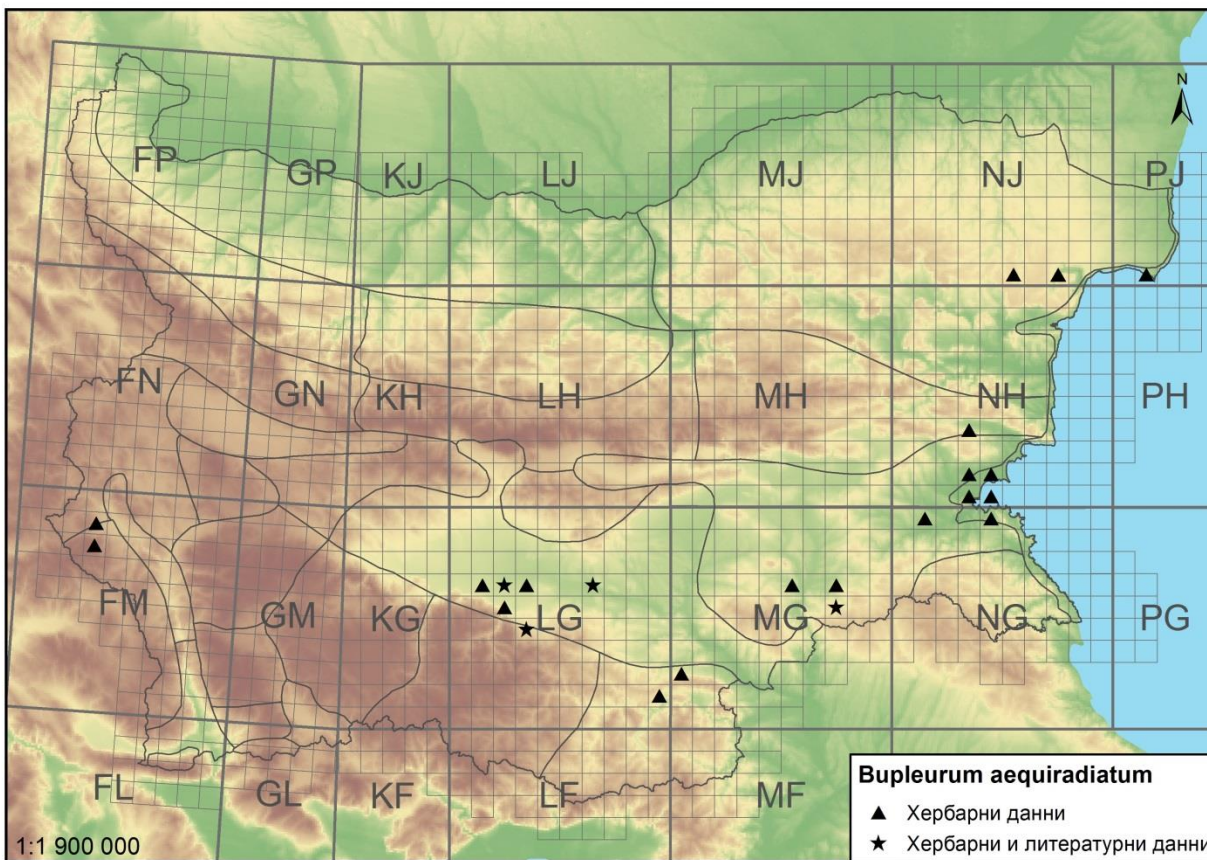
☉, 20–70 cm, с изразено главно стъбло, в средната и горната част с дълги до 20 cm странични клонки, лъжливо дихотомно разклонени на върха, с лъскаво зелени вегетативни части. *Стъблото* право, в горната част слабо вълновидно извито, три до четириъгълно, в долната цилиндрично, голо. *Листата* 10–60 × 1–5 mm, линейни до издълженоланцетни, островърхи, с 3–5 видими от долната страна жилки, грапави по ръба и по жилките на долната страна на листата, със стъблообхващаща основа, долните стъблови листа слабо килевидно сгънати по средната жилка. *Върхните сенници* 4–6(–8)-лъчеви, лъчите почти равни помежду си, 5–20 mm, разперени (отворени) до около 80–100° по време на цъфтеж и при плода. *Присъцветниците* 4–5, 3–9 × 0.5–1.2 mm, линейни до продълговатоланцетни, повече или по-малко неравни, островърхи, грапави, изправено-разперени, с 3 неясни жилки, плоски, тревисти. *Прицветниците* 5, 3–5 × 0.4–0.8 mm, тяснолинейно-ланцетни, островърхи, грапави по ръба, с 3 неясни жилки, плоски до слабо килевидни, тревисти, покъси до равни на цветовете и плодовете на простия сенник. *Сенничетата* 5–10-цветни,

цветните дръжки 1–2.5 mm, равни на дължината на цвета и надвишаващи дължината на плода. Венчелистчетата ярколимонено-жълти, външният дял обратнотрапезовиден, 0.3–0.4 × 0.4–0.6 mm, в извивката голи, почти равни, извитият дял правоъгълен, 0.3–0.4 mm широк, отсечен или слабо вдлъбнат на върха. Тичинките 0.3–0.4 mm, дръжките до 1 mm. Силоподиумът 0.8–1 mm широк, надвишаващ ширината на яйчника по време на цъфтеж и равен на ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.5–0.7 mm, почти равно на радиуса на силоподиума. Плодът яйцевидно-елипсовиден, гладък. Мерикарпите 1.3–1.8 × 0.7–0.9 mm, закръглени в напречен пререз, при узряване матовокафяви, слабо набръчкани, с неясни тъпи ребра. Маслените канали незабележими (до 50 µm), нетрайни, единични във вдлъбнатините и по 2 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–VIII.

Диагностични белези и близки видове: Връхните сенници 4–6-лъчеви, лъчите до 20 mm, повече или по-малко еднакво дълги и силно разперени (до около 100°). Плодовете почти кръгли, дълги до около 1.8 mm, дръжките равни на мерикарпа (Фиг. 31). По време на цъфтеж *B. aequiradiatum* прилича на *B. praealtum*, но последният е с 3-лъчеви сенници. Най-близък се явява *B. commutatum*, но при него лъчите са по-дълги, неравни помежду си, сближени при плода, дръжките са 2–3 пъти по-дълги от плода, мерикарпите са по-дълги от 2 mm, елипсовидни, с остри, нишковидни ребра.



ФИГУРА 31. *Bupleurum aequiradiatum* – А. Сенници по време на цъфтеж, лъчите почти равни, отворени до около 90°; В. Сенниче с незрели мерикарпи, плодовете почти кръгли, с неясни ребра.



ФИГУРА 32. Карта на разпространението на *Bupleurum aequiradiatum* в България.

Разпространение в България: Сухи тревисти места, до 700 m надм. в. – Черноморско крайбрежие, Североизточна България, Западни гранични планини (Осоговска планина), Родопи (*Средни и Източни*), Тракийска низина, Тунджанска хълмиста равнина (**Фиг. 32**).

Общо разпространение: Централна и източна част на Балканския полуостров (централна и северна Гърция, Северна Македония, югоизточна Сърбия, южна и източна България и единично находище в Румънска Добруджа, Stoyanov 2019) и западната част на Мала Азия (Битиния, Бурса, наскоро потвърден BP 274226!, sub *B. gerardi* Jacq.). Посочван за Крим (Wolff 1910), където твърде вероятно да е бил объркан с *B. gerardi* All. Погрешно е посочен за Хърватия (Snogerup & Snogerup 2001) и Албания (Barina & al. 2011).

(13). *B. praealtum* L., Fl. Monsp.: 12. 1756; Tutin, Fl. Eur. 2: 347. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 118. 1982. – Висока урока.

Lectotype: Dodoens, *Stirp. Hist. Pempt.*: 633 (*left figure*), Snogerup in Davis, *Fl. Turkey* 4: 408. 1972.

= *B. junceum* L., Sp. Pl. ed. 2: 343. 1762; Velen., Fl. Bulg.: 224. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 816. 1925; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 758. 1933 et op. c. изд. 3: 834. 1948; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 780. 1967.

= *B. junceum* var. *multiflorum* Velen., Fl. Bulg.: 224. 1891; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 1, 2: 816. 1925; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 2: 758. 1933 et op. c. изд. 3: 834. 1948.

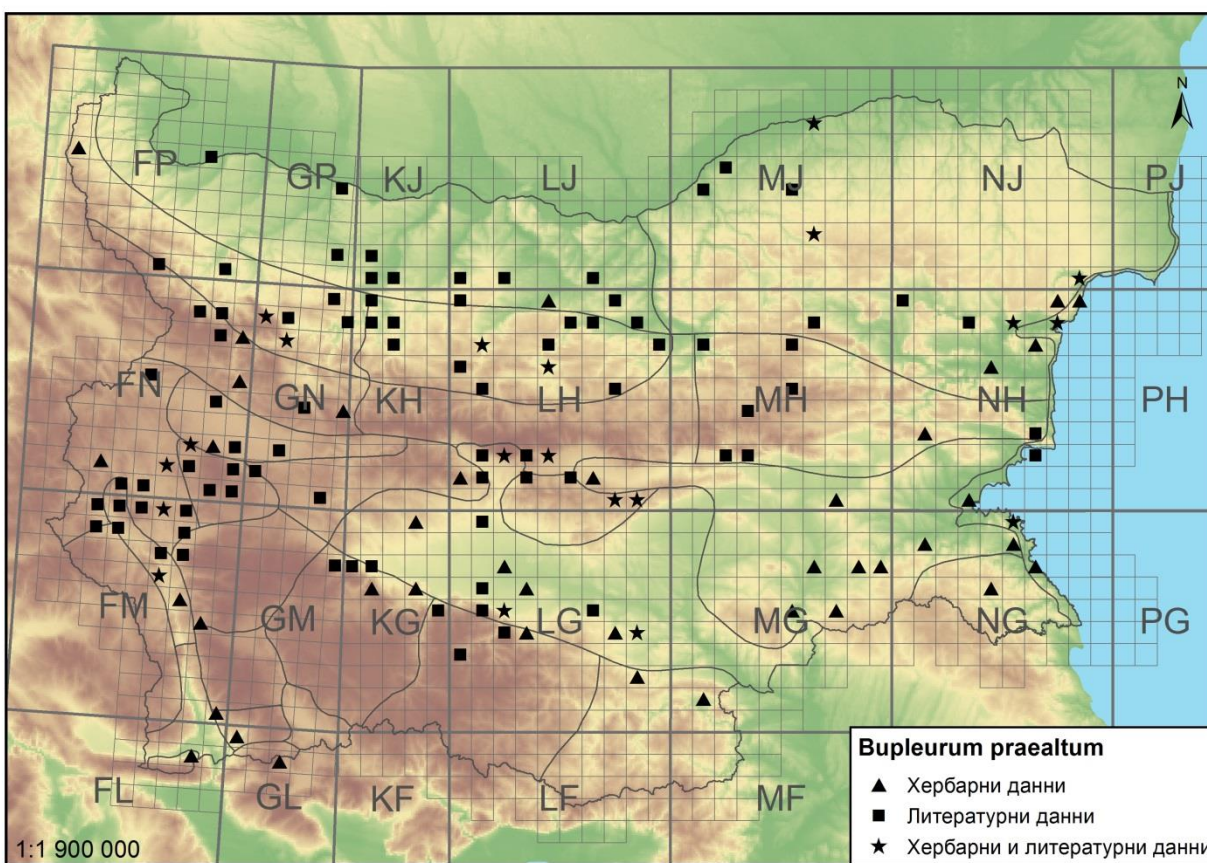
☉, 30–150 cm, с изразено главно стъбло, в горната половина с дълги странични клонки, лъжливо дихотомно разклонени на върха, по-дребните индивиди разклонени само във върхната част, с матовозелени вегетативни части. *Стъблото* право, в горната част вълновидно извито, плитко набраздено, четири до петогълно, в долната цилиндрично, в най-дебелата част кухо. *Листата* 20–150 × 2–15 mm, линейни до продълговатоланцетни, слабо сърповидно извити по дължина, островърхи, с дебела средна жилка и 3–7 по-слабо изразени жилки от двете страни на средната, грапави по ръба, стъблообхващащи, долните стъблови листа често килевидно сгънати по средната жилка. *Върхните сенници* 3-лъчеви, лъчите почти равни на дължина, 5–30 mm, ясно разперени (отворени) до около 60–90° по време на цъфтеж и при плода. *Присъцветниците* 3, 2–10 × 0.5–1.5 mm, линейно-ланцетни, неравни, островърхи, грапави по ръба, изправено-разперени, с 3 неясни жилки, плоски, тревисти. *Прицветниците* (4–)5, 3–5 × 0.5–1.5 mm, тясноланцетни, островърхи, грапави по ръба, с 3 неясни жилки, плоски до слабо килевидни, тревисти, 2–3 пъти по-къси от цветовете и плодовете на простия сенник. *Сенничетата* 3–7-цветни, *цветните дръжки* 1–4 mm, много по-къси от дължината на плода. *Венчелистчетата* яркожълти, външният дял обратнотрапецовиден, 0.5–0.6 × 0.7–0.8 mm, в извивката голи, извитият дял правоъгълен, 0.5–0.7 mm широк, отсечен или слабо вдлъбнат на върха. *Тичинките* 0.4–0.5 mm, дръжките до 1 mm. *Стилоподиумът* 1–1.2 mm широк, надвишаващ ширината на яйчника по време на цъфтеж и по-тесен от ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.4–0.5 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. Плодът призматично-елипсоиден. *Мерикарпите* при узряване 3.5–6 × 1–1.5 mm, петогълни в напречен пререз, сивкаво-кафяви, ребрата нишковидни, остри. *Маслените канали* много тесни, незабележими (до 40 μm) и нетрайни. Цъфти VII–VIII.

Диагностични белези и близки видове: При *B. praealtum* върхните сенници най-често са с 3 присъцветника и 3 лъча, и лъчите са почти равни. Прицветниците ясно по-къси от цветовете. Листата повече или по-малко килевидно сгънати по средната жилка (**Фиг. 33**).

Мерикарпите са най-големите сред българските представители на рода, достигат до 6 mm. По хабитус той е близък до *B. aequiradiatum*, но последният е с 4–6-лъчеви сенници, 4–5 присъцветника и плодовете му са доста по-дребни, до 2 mm.



ФИГУРА 33. *Vupleurum praealtum* – А. Сенници с 3 лъча и 3 присъцветника; В. Стъблови листа, киловидно сгънати по средната жилка.



ФИГУРА 34. Карта на разпространението на *Vupleurum praealtum* в България.

Разпространение в България: Сухи тревисти и песъчливи места и разредени храсти, често на варовита основа, в цялата страна, от равнините до дъбовия пояс на планините, до около 1200 m надм. в. (**Фиг. 34**).

Общо разпространение: Централна, Южна и Югоизточна Европа.

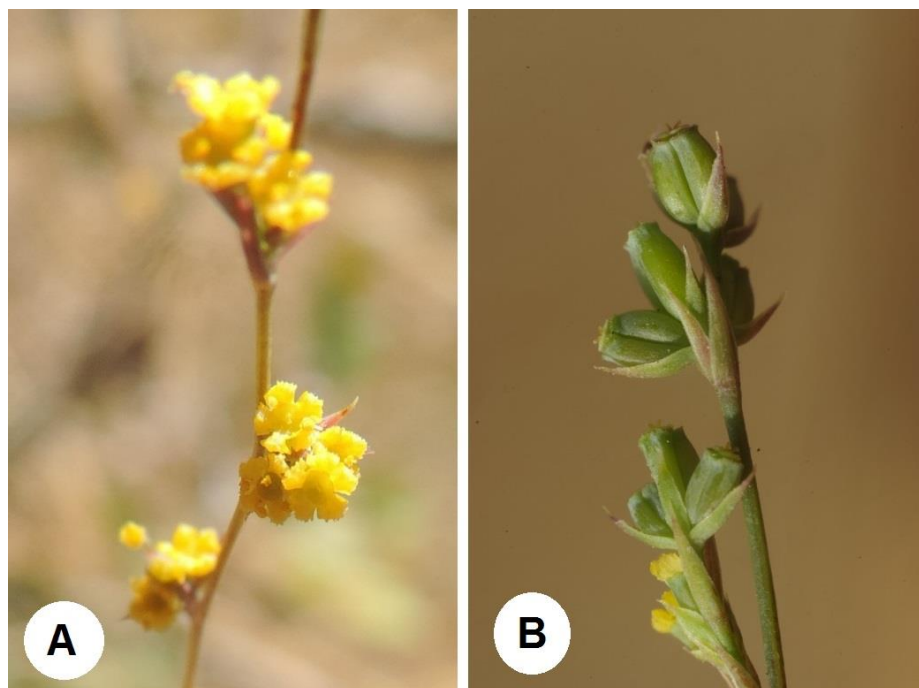
(14). *B. asperuloides* Heldr. ex Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2, 6: 76. 1859; Velen., Fl. Bulg. Suppl.: 133. 1898; Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968; Асенов, Фл. НРБ 8: 122. 1982. – **Лазаркиновидна урока.**

Lectotype: Greece, in vinetis prope pagum Rachova in regione inferiori m. Parnassi, alt. 2500' circ., 26.08.1856, Heldreich 513, Herb. Graec. Norm. 3386 (isolectotypes BP 273946–273948!, BP 479670!, G 00359449 – фото!), Pimenov in Snogerup & Snogerup (ed.), Willdenowia 31: 276. 2001.

[– *B. sintenisianum* sensu Wolff in Engler, Pflanzenr. 43 (1910) et Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(1) (1927), non Uechtr. in Kanitz, Pl. Roman. (1879–1881), nom. nud., основан на *Sintenis no. 474a* от Румъния (LD!)].

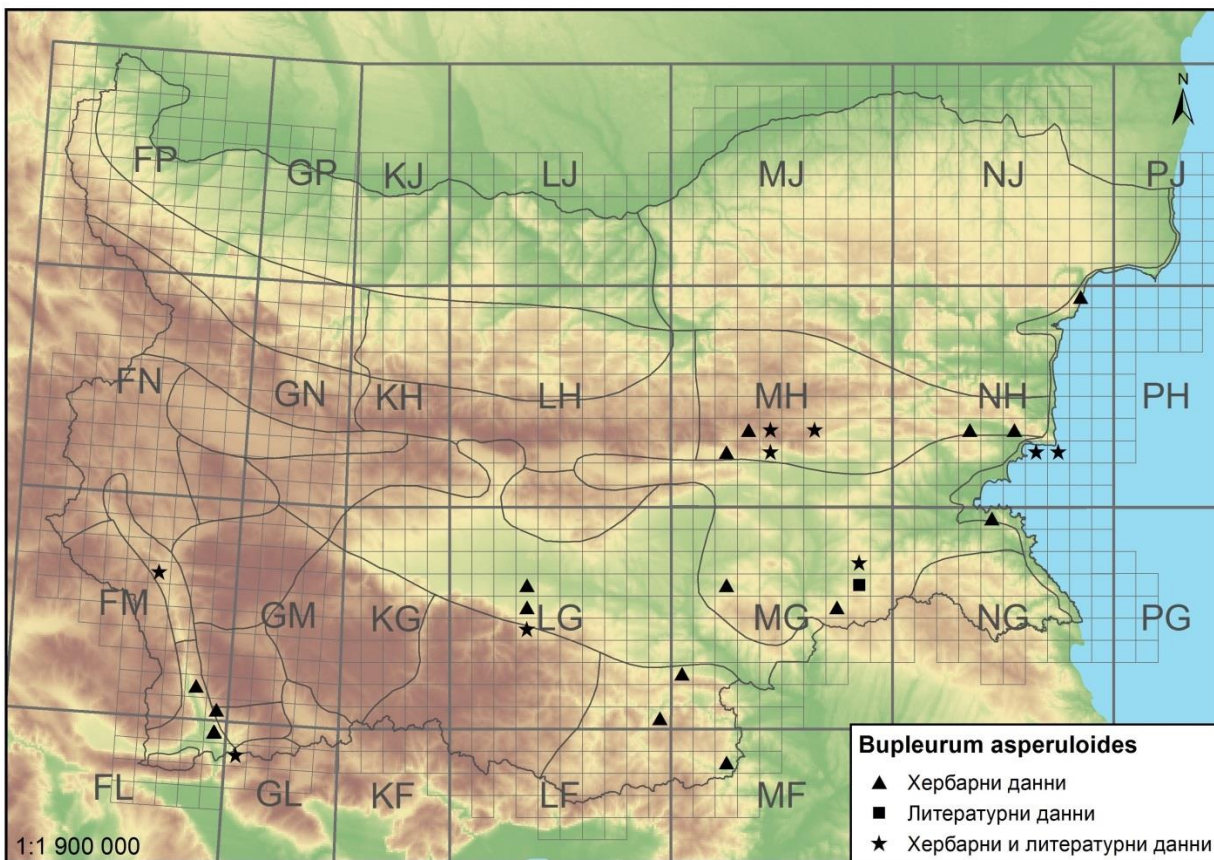
☉, 20–80 cm, с изразено главно стъбло и силно разперени дълги до 20 cm странични разклонения в средната и горната част. *Стъблото* право или слабо вълновидно нагънато, в горната част четири- до петъгълно, в долната почти цилиндрично и грапаво. *Листата* 20–80 × 2–5 mm, издълженоланцетни до линейни, островърхи, с 3–5 видими от долната страна жилки, изсъхващи по време на цъфтежа, със стъблообхващаща основа, грапави по ръба и по жилките от долната страна на листата. *Върхните сенници* 2(–3)-лъчеви, лъчите силно неравни, 1–15(–20) mm, сближени, *страничните сенници* 1(–2)-лъчеви, 6–10, рехаво разположени по дължината на клонките, с къси дръжки до приседнали. *Присъцветниците* 2(–3), 2–6 × 0.4–0.6 mm, ланцетни, островърхи, с 3 неясни жилки, ясно киловидни, грапави по ръба и по жилките. *Прицветниците* 4, 2–3.5 × 0.5–0.8 mm, ланцетни, островърхи, с 3 неясни жилки, киловидни, грапави по ръба и по жилките, тревисти, по-къси или равни на цветовете и плодовете. *Сенничетата* 1–6-цветни, *цветните дръжки* 0.5–0.8 mm по време на цъфтежа и при плода, почти равни. *Венчелистчетата* яркожълти или червеникавожълти, външният дял широкоелипсоиден, 0.6–0.7 × 0.6–0.8 mm, с назъбена периферия, със слабо извити назад странични краища, в извивката издигнати и ясно брадавичести, извитият дял правоъгълен, 0.4–0.5 mm широк, слабо вдлъбнат на върха, с повдигнати

закръглени дялове. *Тичинките* 0.3–0.4 mm, *дръжките* 0.5–0.6 mm. *Стилоподиумът* 0.6–0.7 mm широк, по-тесен от ширината на яйчника и мерикарпа, стълбчето 0.2–0.3 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. Плодът слабо елипсовиден до призматичен. *Мерикарпите* 1.8–2.2 × 0.8–1.0 mm, закръглени в напречен пререз, в горния край слабо удебелени и формират нагъната коронка около стилоподиума, неузрелите синкаво-зелени, гладки, узрелите кафяви, ребрата слабо изразени. *Маслените канали* дребни (30–40 µm), във вдлъбнатините по 3, видими като 3 тънки успоредни ивици между ребрата, по 4–6 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VIII–IX.



ФИГУРА 35. *Vupleurum asperuloides* – **A.** Венчелистчета с брадавичести образувания в извивката; **B.** Прицветници килевидни сгънати по средната жилка, призматични плодове без ребра.

Диагностични белези и близки видове: Прицветниците 4, ясно килевидно сгънати по средната жилка. Венчелистчетата са с високи брадавички в извивката и в извития дял. Младите плодове призматично-елипсовидни с неясни ребра (**Фиг. 35**), при узряване трите маслени канала изпъкват като три тънки успоредни линии между същинските ребра. Сред българските представители също и при *B. boissieri* има 4 прицветника, но те са почти плоски, с ясни жилки и венчелистчетата са без брадавичести образувания в извивката. По общ хабитус, устройство на сенниците и наличие на брадавици в извивката на венчето *B. asperuloides* е близък с *B. pauciradiatum*, но последният има 5 прицветника и мерикарпите му са набръчкани и без ясни ребра.



ФИГУРА 36. Карта на разпространението на *Bupleurum asperuloides* в България.

Разпространение в България: Сухи тревисти места и разредени храсталаци, често на варовикова скална основа, в равнините и ниските части на планините, предимно в Южна България, до около 800 m надм. в. – Черноморско крайбрежие, Стара планина (*Източна*), Долината на река Струма, Родопи (*Източни*), Тракийска низина, Тунджанска хълмиста равнина (**Фиг. 36**).

Общо разпространение: Южна и източна част на Балканския полуостров (България, Северна Македония и Гърция), Крим, Югозападна Русия (Черноморското крайбрежие на Краснодарски край) и западна част на Мала Азия.

(15). *B. pauciradiatum* Fenzl ex Boiss., Fl. Orient. 2: 848. 1872; *B. asperuloides* var. *laxum* Fenzl in Tchihatch., Asie Min. Bot. 1: 418. 1860; Stoyanov, Phytotaxa 365(2): 140. 2018. – **Малолъчева урока.**

Type: Turkey, iter Cilicicum in Tauri alpes “Bulgar Dagħ”, supra Gülek, 30.06.1853, Th. Kotschy 78 (holotype W 0075794 – фото!; isotype LE 00015709 – фото!).

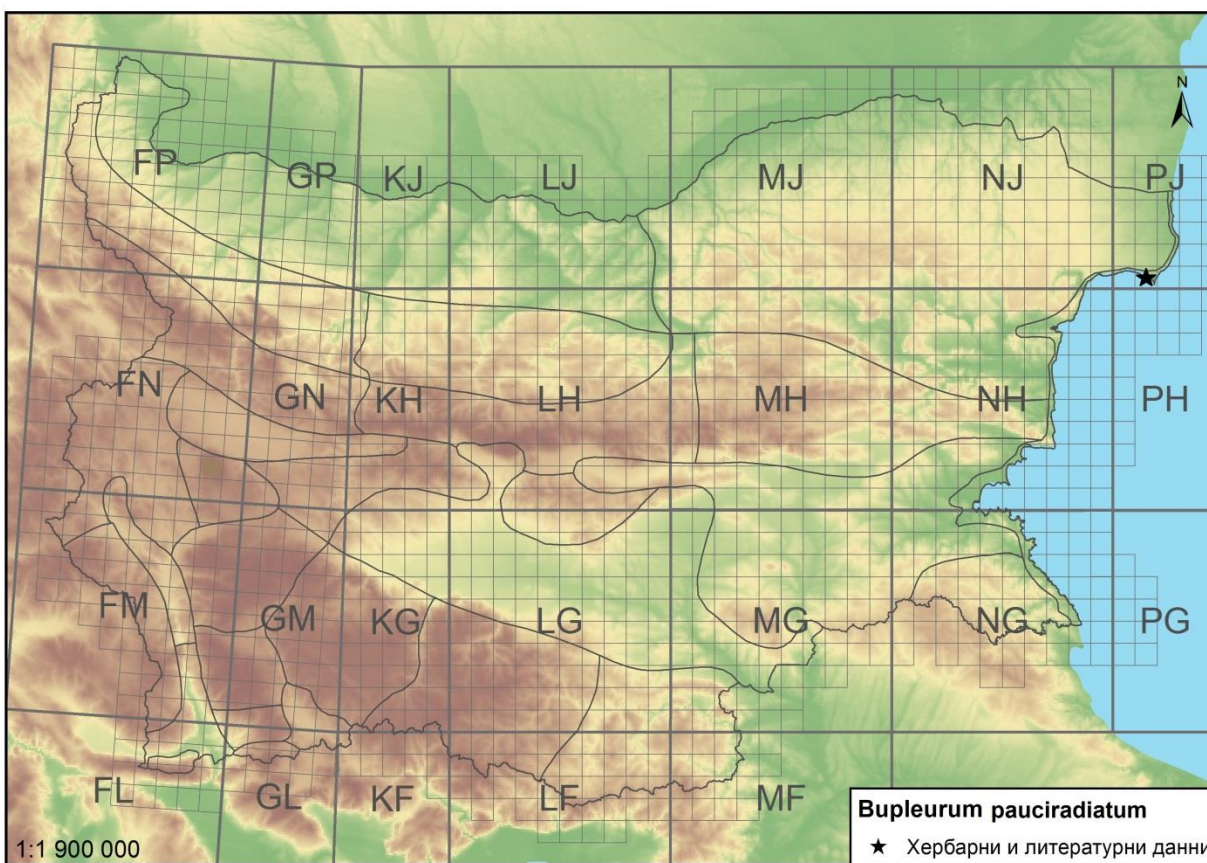
☉, 20–80(–100) cm, с изразено главно стъбло и ± пръчковидни клонки в средната и горната част. *Стъблото* ± увиснало при върха, четириъгълно в горната част, в долната почти цилиндрично, фино набраздено, голо. *Листата* 20–80 × 2–6 mm, тясноланцетни, заострени, с 3–7 видими от долната страна жилки, изсъхващи по време на цъфтежа, със стъблообхващаща основа, грапави по ръба. *Клонките* неразклонени или с къси вторични клонки прилегнали към главните клонки, нежни, по-късите клонки разперени, увиснали на върха, най-дългите до 15 cm, дъговидни, увиснали от средата или от основата. *Върхните сенници* 2(–3)-лъчеви, лъчите 2–13 mm, неравни, изправени, сближени до слабо отворени, страничните сенници 1(–2)-лъчеви, често с 1-цветни сенничета. *Присъцветниците* (2–)3, 2–4(–5) × 0.5–0.8 mm, тясноланцетни, островърхи, с 3 неясни жилки, ясно киловидни, грапави по ръба и по жилките. *Прицветниците* (4–)5, 2–3(–4) × 0.5–0.7 mm, линейно-ланцетни, островърхи, с 3 неясни жилки, киловидни, грапави по ръба и по жилките, при цъфтеж изправени, при плодовете ± разперени, надвишаващи цветовете, малко по-къси от плодовете. *Сенничетата* 1–5-цветни, дръжките на цветовете 0.3–0.8 mm, неравни, при плода до 1 mm. *Венчелистчетата* бледо жълти до червеникаво-жълти, при изсъхване кафеникаво-червени, външният дял почти кръгъл, 0.3–0.5 × 0.3–0.4 mm, слабо назъбен по периферията, извитият дял 2 пъти по-тесен от външния дял, почти правоъгълен, на върха 0.2–0.3 mm широк, плитко двуделен, извивката на венчелистчето и извитият дял покрити с високи брадавички. Тичинките 0.2–0.3 mm, дръжките 0.4–0.5 mm. *Стилоподиумът* 0.2–0.4 mm, по-тесен от плодовете, стълбчето 0.1–0.15 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. *Мерикарпите* 1.8–2.3 × 0.8–1.0 mm, закръглени в напречен пререз, неузрелите гладки, бледо зелени, при узряване ясно набръчкани, светлокафяви, ребрата неясни. *Маслените канали* дребни, във вдлъбнатините по 2–3, по 4–6 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–IX.

Диагностични белези и близки видове: Растенията са с пръчковидни клонки, повече или по-малко увиснали във върха на стъблото и клонките. Венчелистчетата 0.3–0.4 mm широки, с високи брадавички в извивката и в извития дял (**Фиг. 37**). Мерикарпите с неясни ребра, при узряване лъскави, набръчкани. Сред българските видове само *B. asperuloides* има високо брадавичести венчелистчета, но последните са 2 пъти по-големи, външната част е широка 0.7–0.8 mm. В допълнение *B. asperuloides* има само 4 прицветника (същите

са 5 при *B. pauciradiatum*) и при узряване на мерикарпите трите маслени канала изпъкват като три тънки успоредни линии между същинските ребра.



ФИГУРА 37. *Vupleurum pauciradiatum* – А. Странична клонка; В. Неузрели мерикарпи.



ФИГУРА 38. Карта на разпространението на *Vupleurum pauciradiatum* в България.

Разпространение в България: Черноморско крайбрежие (Северно – над залив Болата, резерват Калиакра) (Фиг. 38). Предвид високата му консервационна стойност, видът е предложен за включване в Приложение 3 на ЗБР.

Общо разпространение: Турция (Южна Анадола и планината Аманос), България (локално – над залив Болата, резерват Калиакра).

(16). *B. tenuissimum* L., Sp. Pl.: 238. 1753; Стоян. Стеф., Фл. Бълг. изд. 3: 834. 1948; Стоян. Стеф. & Китанов, Фл. Бълг. изд. 4, 2: 781. 1967; Tutin, Fl. Eur. 2: 348. 1968 (sub *B. t.* subsp. *tenuissimum*); Асенов, Фл. НРБ 8: 124. 1982 (sub *B. t.* subsp. *tenuissimum*). – **Изящна урока.**

Lectotype: *Linnaean Herbarium Stockholm no. 116.13 (S!)*, *Reduron* in Snogerup & Snogerup (ed.), *Willdenowia* 31: 264. 2001.

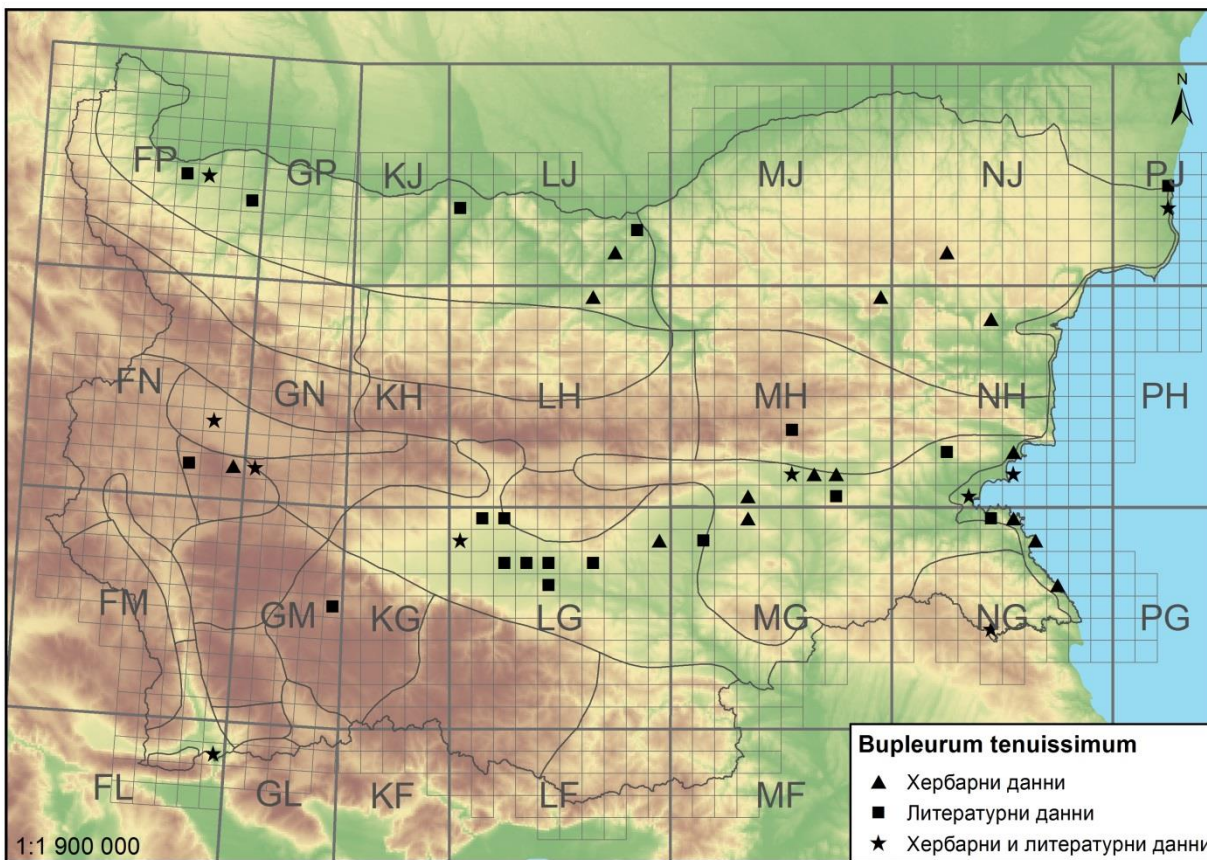
☉, 10–60 cm, с изразено главно стъбло, разклонено от основата, долните странични разклонения полегнало възходящи, леко дъговидно извити нагоре и доста по-дълги от средните и горните, със синкаво зелени вегетативни части. *Стъблото* право, в горната част слабо изразено три- до четириъгълно, в долната цилиндрично и грапаво. *Листата* 20–70 × 2–5 mm, издълженоланцетни до линейни, заострени, с 3–5 грапави жилки, ситно назъбени по ръба, със стъблообхващаща основа. *Върхните сенници* (2–)3–5-лъчеви, лъчите силно неравни, 1–20(25) mm, слабо отворени, *страничните сенници* 1(–2)-лъчеви, малобройни, с къси дръжки или приседнали. *Присъцветниците* (3–)4–5, 3–8 × 0.6–1 mm, ланцетни, островърхи, с 3 жилки, плоски, назъбени при върха, тревисти. *Прицветниците* 5, 3–6 × 0.5–1 mm, ланцетни, островърхи, с 3 неясни жилки, плоски, назъбени по ръба и жилките, тревисти, равни или надвишаващи цветовете на простия сенник. *Сенничетата* 1–6-цветни, *цветните дръжки* 0.3–1 mm по време на цъфтежа и при плода, ясно неравни. *Венчелистчетата* зеленикаво- или червеникаво-жълти, външният дял почти кръгъл, 0.3–0.4 × 0.4–0.5 mm, с назъбена периферия, в извивката зърнисто набръчкани или с много дребни брадавички, извитият дял триъгълен, около 0.2 mm широк на върха, тъп. *Тичинките* 0.3 mm, дръжките до 1 mm. *Стилоподиумът* 0.5–0.6 mm широк, по-тесен от ширината на мерикарпа, стълбчето 0.2 mm, по-късо от радиуса на стилоподиума. Плодът яйцевиден до почти кръгъл. *Мерикарпите* 1.8–2.3 × 1.3–1.5 mm, закръглени в напречен пререз, гъсто неравномерно покрити с дребни жълтеникави брадавичести образувания, горният ръб формира нагъната коронка около стилоподиума, при узряване тъмносивкаво-

кафяви до почти черни, ребрата ясно видими и крилати. Маслените канали дребни (30–40 μm), по 3 във вдлъбнатините и по 4–6 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VIII–IX.

Диагностични белези и близки видове: Синкаво-зелено растение, със ситно назъбени при върха присъцветници и прицветници, присъцветниците 4–5, плодове почти кръгли, неравномерно покрити с дребни брадавички, с крилати ребра (Фиг. 39). По своите дълги, разперени дъговидно извити странични разклонения видът е близък с *B. asperuloides* и може да бъде сгрешен, особено във фаза на цъфтеж. Сред българските представители брадавичести мерикарпи имат само *B. tenuissimum* и *B. euboeum*. При последния, обаче, брадавичките са белезникави (не жълтеникави), равномерно разположени по повърхността на плода, ребрата са неясни, стълбчето е по-дълго от радиуса на стилоподиума. При *B. euboeum* присъцветниците са 3 и страничните клонки обикновено са еднакво дълги по цялата дължина на стъблото.



ФИГУРА 39. *Vupleurum tenuissimum* – А. Хабитус; най-дългите клонки в основата на стъблото; В. Мерикарпите с неравномерно разположени брадавичести образувания, ребрата ясни, криловидни, стълбчето по-късо от ширината на мерикарпа и стилоподиума.



ФИГУРА 40. Карта на разпространението на *Bupleurum tenuissimum* в България.

Разпространение в България: Преобладаващо на засолените местообитания, предимно в ниските части на страната, до 700 m надм. в. – Черноморско крайбрежие, Североизточна България, Дунавска равнина, Стара планина (*Източна*), Софийски район, Витошки район, Долината на река Струма (*Южна*), Средна гора (*Западна*), Родопи (*Западни*), Тракийска низина; Тунджанска хълмиста равнина, Странджа (**Фиг. 40**).

Общо разпространение: Европа (предимно по крайбрежните части), Северозападна Африка и северозападната част на Мала Азия.

(17). *B. euboicum* Beauverd & Topali, Candollea 7: 260. 1937. – **Евбейска урока.**

Holotype: Greece, in locis maritimis arenosis prope urbem Chalkis Euboeae copiosissimum, 22.06.1935, Topali & Beauverd 504 (G 00367653 – фото!).

[– *B. marschallianum* auct. Bulg. non C.A. Mey. (1831)].

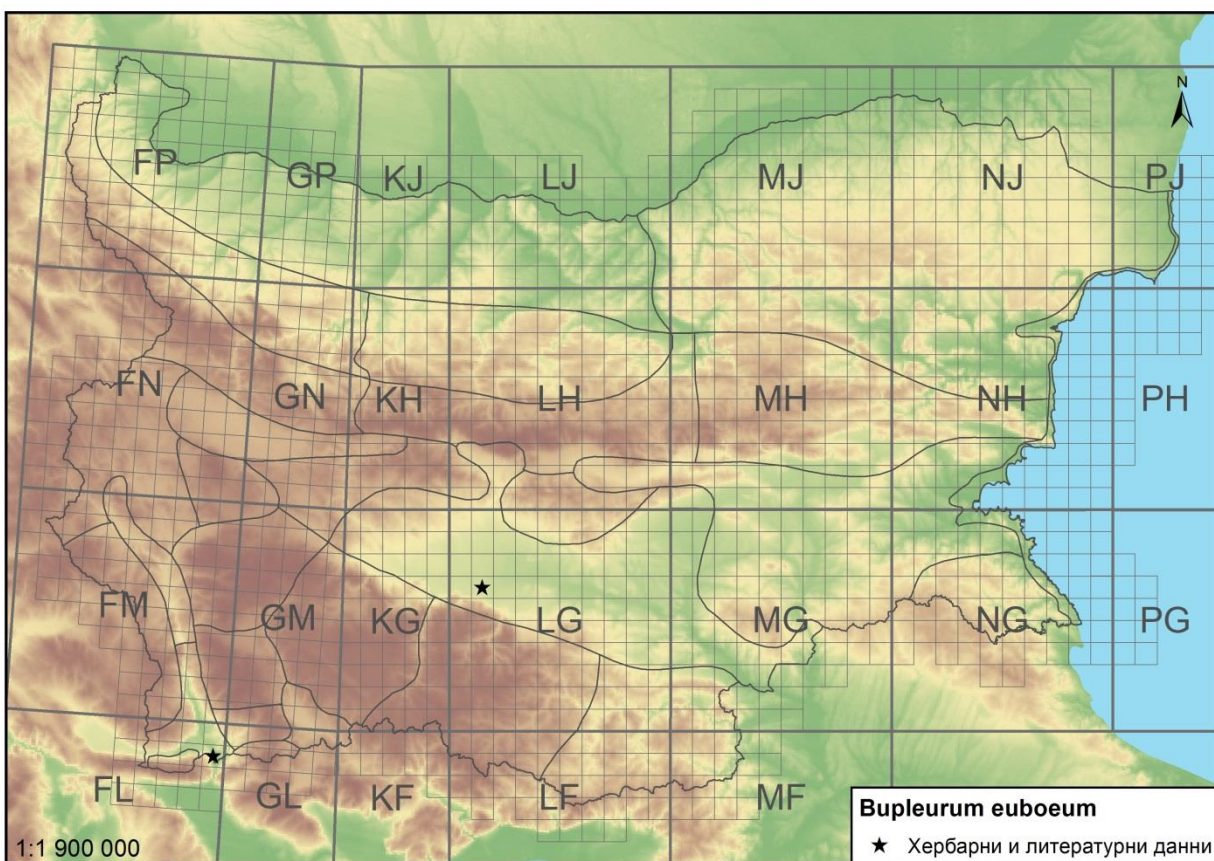
[– *B. tenuissimum* subsp. *gracile* sensu Асенов, Фл. НРБ 8 (1982) et Tutin, Fl. Eur. 2 (1968), non (M. Bieb.) H. Wolff in Engler, Pflanzenr. 43 (1910)].

☉, 10–60 cm, с изразено главно стъбло, страничните клонки са почти еднакво дълги по цялата дължина на стъблото, понякога най-долните доста по-дълги, със синкаво-зелени вегетативни части. *Стъблото* изправено или неясно вълновидно нагънато, в горната част слабо изразено три- до четириъгълно, в долната цилиндрично и гладко. *Листата* 20–70 × 2–5 mm, издълженоланцетни до линейни, заострени, с 3–5 успоредни жилки и ясно изразена средна жилка, незабележимо грапави по ръба близо до върха, стъблообхващащи. *Върхните сенници* (2–)3–5-лъчеви, лъчите почти равни рядко някои силно неравни, 3–30 mm, ясно разперени до около 30–70° при цъфтеж и при плода, *страничните сенници* 1(–2)-лъчеви, малобройни, с къси дръжки или приседнали. *Присъцветниците* 3, 2–6 × 0.3–0.8 mm, тясноланцетни, заострени, с неясни жилки, плоски, незначително грапави, тревисти. *Прицветниците* 5, 2–4 × 0.5–1 mm, ланцетни, леко извити по дължина, островърхи, с 3 неясни жилки, слабо килевидни, гладки или незабележимо грапави, тревисти, обикновено равни или по-къси от цветовете на простия сенник. *Сенничетата* 2–6-цветни, *цветните дръжки* 0.3–1.5 mm по време на цъфтежа и при плода, силно неравни. *Венчелистчетата* жълти, външният дял ± кръгъл, 0.4–0.5 × 0.5–0.7 mm, в извивката с дребни брадавички, извитият дял правоъгълен до тяснотрапецовиден, на върха около 0.2 mm широк, слабо вдлъбнат. *Тичинките* 0.3 mm, дръжките 0.5 mm. *Стилоподиумът* 0.5–0.7 mm широк, равен на ширината на яйчника и малко по-тесен от ширината на узрелия мерикарп, стълбчето 0.5 mm, по-дълго от радиуса на стилоподиума. Плодът яйцевиден. *Мерикарпите* 1.5–2 × 0.8–1 mm, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, равномерно покрити с дребни белезникави брадавички, горния ръб формира нагъната коронка, не скрива стилоподиума, при узряване тъмносивкаво-кафяви, ребрата неясни. *Маслените канали* дребни (30–40 μm), по 3 във вдлъбнатините и по 4–6 в мястото на свързване на мерикарпите. Цъфти VII–VIII.

Диагностични белези и близки видове: Присъцветниците 3, прицветниците 5, плодът яйцевиден, равномерно покрит с дребни белезникави брадавички, ребрата неясни (**Фиг. 41**). Сред българските представители с брадавичести образувания на мерикарпите са само *B. euboeum* и *B. tenuissimum*. При последният брадавичките са неравномерно разположени по повърхността на плода, ребрата крилати, стилоподиумът обгърнат и частично скрит от горните набръчкани ръбове на мерикарпа, стълбчето по-късо от радиуса на стилоподиума.



ФИГУРА 41. *Bupleurum euboicum* – **A.** Хабитус; клонки почти еднакво дълги по цялата дължина на стъблото; **B.** Мерикарпите с равномерно разположени брадавичести образувания, ребрата неясни, стълбчето надвишава ширината на стилоподиума.



ФИГУРА 42. Карта на разпространението на *Bupleurum euboicum* в България.

Разпространение в България: България се явява северна граница от ареала на вида. Той е привързан към халофитните местообитания и вероятно вторично е разширил ареала си с помощта на прелетните птици. Среща се на засолен терени – Долината на река Струма (Южна – в района на баните при село Марикостеново, Петричко), Тракийска низина (Пловдивско) (Фиг. 42).

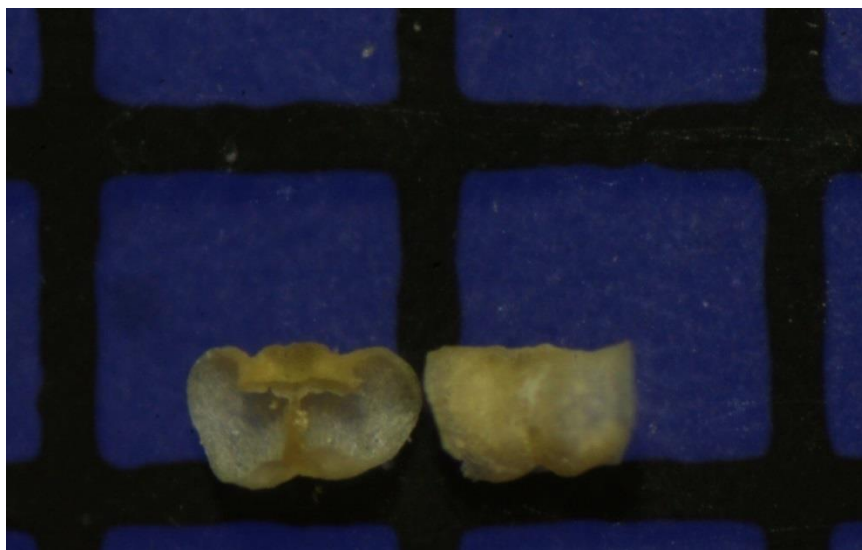
Общо разпространение: Южна част на Балканския полуостров (България и Гърция), Егейските острови и западната част на Мала Азия.

4.2. Морфология на венчелистчетата и нейното значение като таксономичен белег за разграничаване на секциите и видовете в род *Bupleurum*

При настоящото проучване бяха направени микрофотографии на венчелистчетата (външен и вътрешен изглед) на всички видове на род *Bupleurum*, срещащи се в България. Установено е, че важна таксономична стойност имат размерът и формата на външния дял на венчелистчето, размерът и формата на извития дял (вътрешната част) на венчелистчето и наличието на образувания в областта на извивката. В някои случаи белезите служат за разграничаване само на ниво секции, напр. при секция *Bupleurum* и *Bupleurotypus*, докато в други случаи се наблюдават ясни междувидови различия в рамките на една секция, напр. при видовете от секция *Juncea*.

Секция Bupleurum

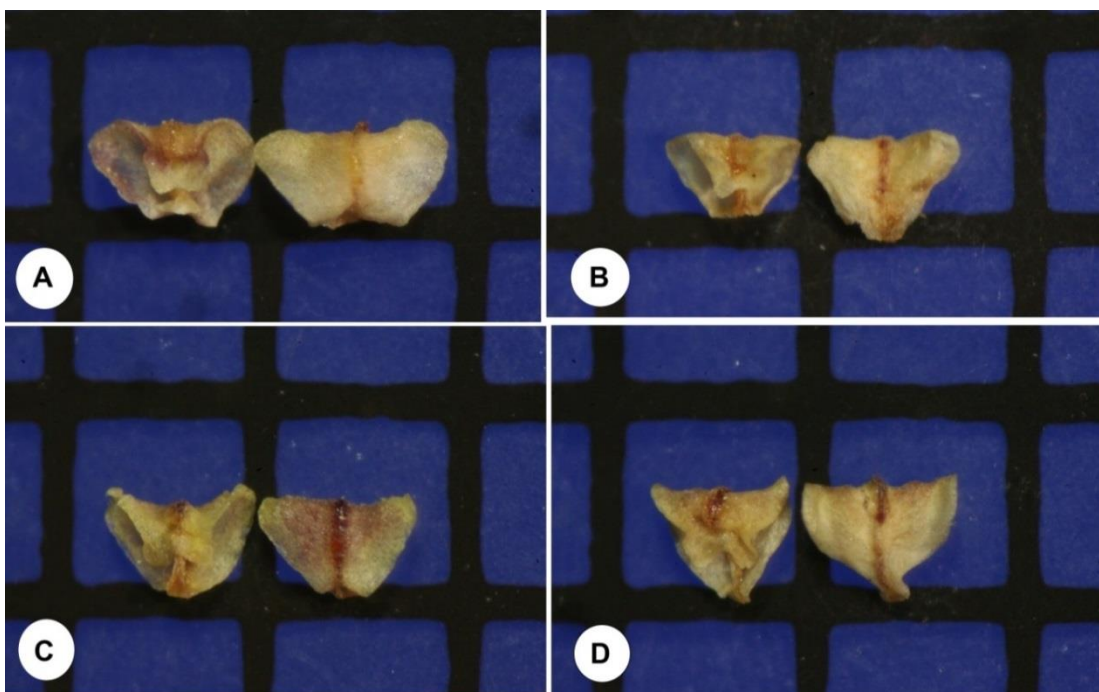
Венчелистчетата на видовете от секция *Bupleurum*, в т.ч. и единственият български представител *Bupleurum rotundifolium* (Фиг. 43), се характеризират с къс извит дял, до 0.2 mm, 3–4 пъти по-къс от дължината на външния дял. С този къс извит дял тази секция е отличителна от останалите 3 секции, при които извитият дял е по-дълъг от половината на външния дял или най-много два пъти по-къс от дължината на външния дял. Морфологията на венчелистчетата при представителите на секция *Bupleurum* е доста сходна и затова тя няма таксономична стойност при междувидовото разграничаване.



ФИГУРА 43. Венчелистчета при *Bupleurum rotundifolium*.

Секция *Bupleurotypus*

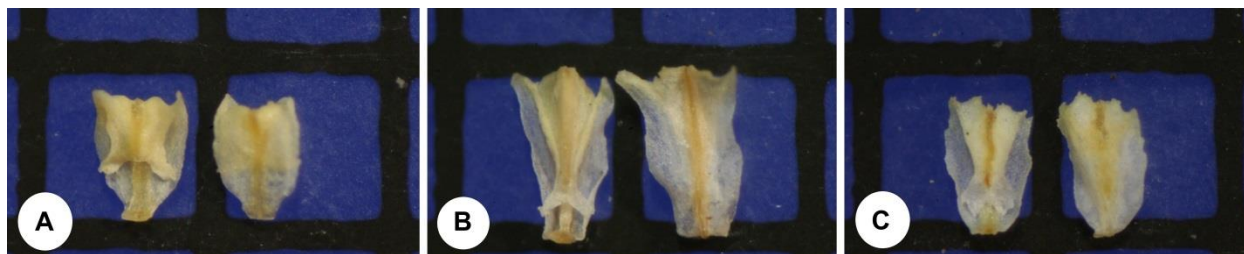
Венчелистчетата на видовете от секция *Bupleurotypus* (Фиг. 44) се характеризират с обратнотрапезовидната форма на външния си дял и извит дял, по-дълъг от половината дължина на външния дял. Морфологията на венчелистчетата при представителите на тази секция е сравнително сходна и затова тя няма таксономична стойност при междувидовото разграничаване.



ФИГУРА 44. Венчелистчета при видове от *Bupleurum* sect. *Bupleurotypus* – А. *B. ranunculoides*; В. *B. longifolium*; С. *B. falcatum* subsp. *falcatum*; D. *B. falcatum* subsp. *cernuum*.

Секция *Aristata*

Венчелистчетата при секция *Aristata* (Фиг. 45) се отличават с това, че външният им дял е по-дълъг, отколкото широк, и че са набръчкани и неравни в областта на извивката. По тези белези те ясно се разграничават от останалите секции на род *Bupleurum*. Освен това в секцията има също и междувидова диференциация по отношение на морфологията на венчелистчетата. При *B. odontites* извитият дял е около два пъти по-къс от външния дял, на върха широко двуделен, с трапецовиден изрез (Фиг. 45А), докато при *B. apiculatum* и *B. flavum* извитият дял е дълъг почти колкото външния дял, има форма на пясъчен часовник и е с тесен триъгълен изрез на върха (Фиг. 45А & В). От друга страна *B. apiculatum* и *B. flavum* се разграничават по размера на венчелистчето. При *B. apiculatum* външния дял е най-големия в рода и е дълъг 1 mm, докато при *B. flavum* същият е 0.7–0.8 mm.

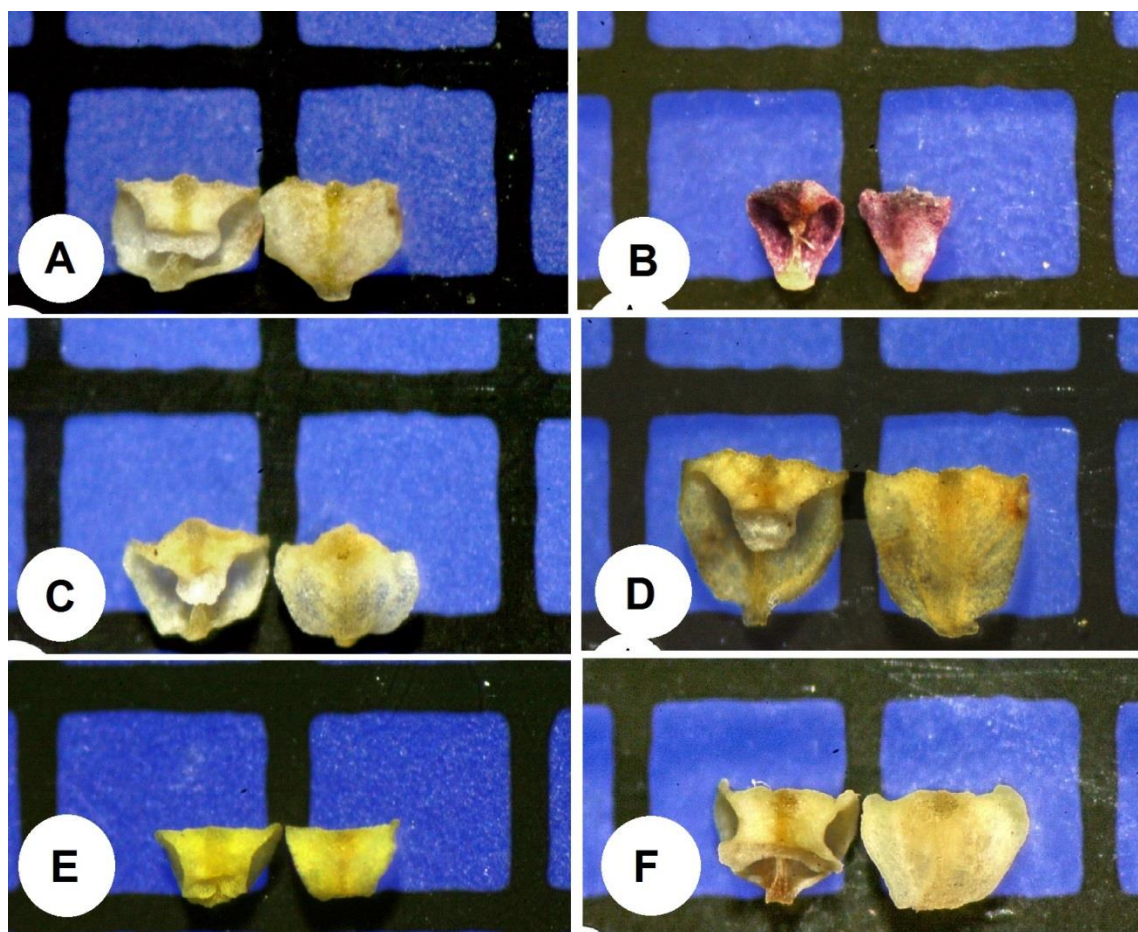


ФИГУРА 45. Венчелистчета при видове от *Bupleurum* sect. *Aristata* – А. *B. odontites*; В. *B. apiculatum*; С. *B. flavum*.

Секция *Juncea*

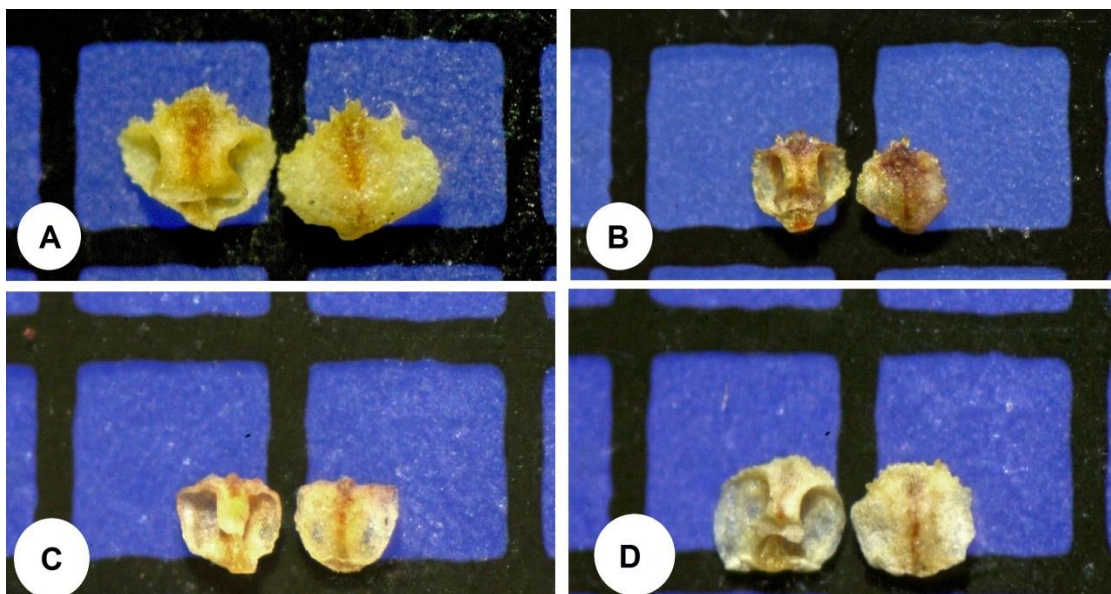
Най-голямо разнообразие и вътресекционни междувидови различия по отношение на морфологията на венчелистчетата бе установено сред представителите на секция *Juncea* (Фиг. 46 & 47). Външният дял е с обратнотрапецовидна, обратнотриъгълна, елипсовидна или кръгла форма. Освен това в извивката те са гладки, зърнисти или брадавичести.

Венчелистчетата при *B. boissieri* (Фиг. 46А) и *B. pachnospermum* (Фиг. 46С) са сходни по форма и размери и са зърнисти в извивката. Те добре се отличават по формата на извития дял, който е обратнотрапецовиден при първия вид и обратнотриъгълен при втория. *Bupleurum affine* (Фиг. 46В) се отличава със своите най-дребни, обратнотриъгълни и често виненочервени венчелистчета, докато *B. commutatum* (Фиг. 46D) има най-големите венчелистчета в секцията, на които дължината и ширината на външния дял достигат до 0.9 mm. *Bupleurum aequiradiatum* (Фиг. 46Е) и *B. praealtum* (Фиг. 46F) се характеризират със своя голям извит дял, който на дължина и ширина е почти колкото тези на външния дял.



ФИГУРА 46. Венчелистчета при видове от *Bupleurum* sect. *Juncea* – **A.** *B. boissieri*; **B.** *B. affine*; **C.** *B. pachnospermum*; **D.** *B. commutatum*; **E.** *B. aequiradiatum*; **F.** *B. praealtum*.

Видовете *B. asperuloides*, *B. pauciradiatum*, *B. tenuissimum* и *B. euboeum* (Фиг. 47) се отличават със своя елипсовиден до кръгъл външен дял на венчелистчетата и наличието на зърнисти до брадавичести образувания в областта на извивката и в горния край на извития дял. *Bupleurum asperuloides* и *B. pauciradiatum* (Фиг. 47А & В) имат ясни брадавичести образувания в извивката на венчелистчетата и извития дял е дълъг почти колкото външния дял, но добре се разграничават по размерите си, първият е с почти два пъти по-големи венчелистчета, и по обагрянето си – *B. asperuloides* е с ярко жълти венчелистчета, а *B. pauciradiatum* е с бледожълти до червениковожълти венчелистчета. *Bupleurum tenuissimum* и *B. euboeum* (Фиг. 47С & D) имат зърнисти или ситни брадавичести образувания в извивката на венчелистчетата и извития дял е около 2 пъти по-къс от външния дял, но те ясно се отличават по обагрянето – *B. tenuissimum* е с бледожълти до червениковожълти венчелистчета, докато при *B. euboeum* те са яркожълти.



ФИГУРА 47. Венчелистчета при видове от *Bupleurum* sect. *Juncea* – A. *B. asperuloides*; B. *B. pauciradiatum*; C. *B. tenuissimum*; D. *B. euboicum*.

4.3. Кариологично проучване на видове *Bupleurum* от български популации

Резултатите от кариологичните изследвания са публикувани в две статии:

- **Stoyanov, S.** 2004. A new perennial *Bupleurum* species for the Bulgarian flora. – *Phytologia Balcanica* 10(2–3): 187–190.

В тази статия е публикувано хромозомното число на *B. ranunculoides*, който за пръв път е изследван от българска популация. Потвърдени са резултатите известни от други популации в Европа.

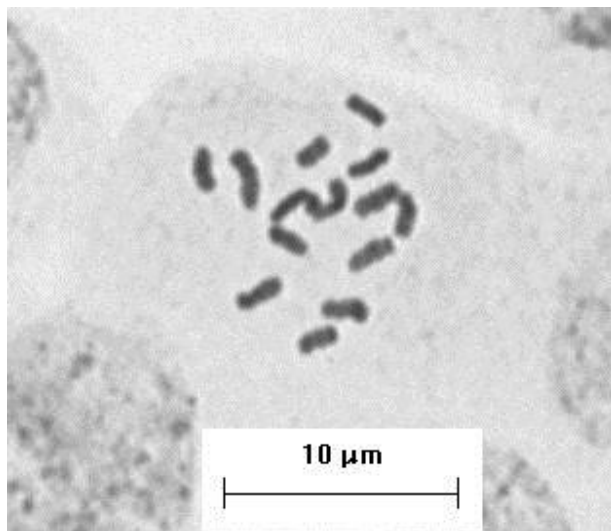
- **Stoyanov, S. & Goranova, V.** 2009. Notes on some critical *Bupleurum* species from sect. *Aristata* in Bulgaria. – In: **Ivanova, D.** (ed.), Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. Proceedings of IV Balkan Botanical Congress, Sofia, 20–26 June 2006. Pp. 177–181. Institute of Botany, Sofia. ISBN 978-954-9746-14-3.

В тази статия са публикувани хромозомните числа за седем едногодишни вида – *B. apiculatum*, *B. flavum*, *B. euboicum*, *B. commutatum*, *B. aequiradiatum*, *B. pachnospermum* и *B. affine*. Всички 7 числа са нови за науката.

Секция *Bupleurotypus*

***Bupleurum ranunculoides*. $2n = 14$ (Фиг. 48)**

Кариотипът се състои от приблизително еднакви по дължина хромозоми, от които 2 двойки метацентрични и 5 двойки субметацентрични.



ФИГУРА 48. Митотична пластинка при *B. ranunculoides*.

Секция *Aristata*

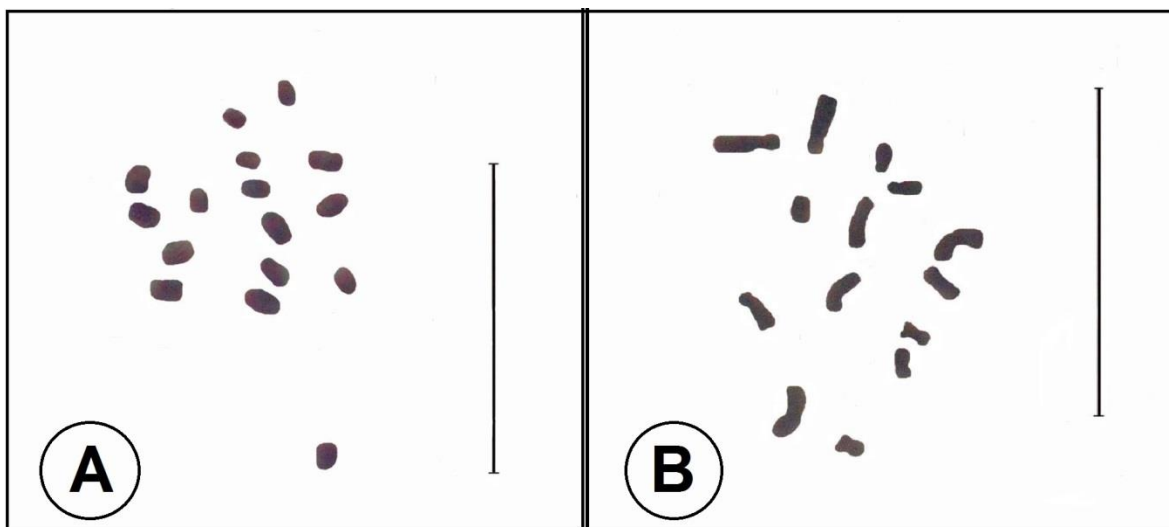
***Bupleurum apiculatum*. $2n = 16$ (Фиг. 49А)**

Кариотипът се състои от 5 двойки къси и почти с еднаква дължина хромозоми и 3 двойки много къси хромозоми, като при всички позицията на центромерата е неясна.

***Bupleurum flavum*. $2n = 14$ (Фиг. 49В)**

Кариотипът се състои от 4 двойки средни по размер хромозоми от субметацентричен тип и 3 двойки много къси хромозоми с неясни центромери. Единственият едногодишен вид в България с основно хромозомно число $x=7$.

В тази секция същото хромозомно число е установено и за видовете *B. aira* (ендемит за егейския остров Naxos) и *B. gracile* (разпространен в южна Гърция, Егейските острови и западна Мала Азия) (Snogerup 1962). Трите вида освен по кариотип са сходни и по морфология – имат прозрачни ципести прицветници с 3 силно изпъкнали жилки, без вторични жилки, и вероятно имат общ произход. По тези свои белези те се разграничават от останалите представители на секция *Aristata* и могат да бъдат групирани в серия, а допълнителни проучвания биха доказали обособяването им в самостоятелна подсекция.



ФИГУРА 49. Митотични пластинки при *B. apiculatum* (A), $2n = 16$ и *B. flavum* (B), $2n = 14$. Scale bars = 10 μm .

Секция Juncea

Vupleurum euboeum. $2n = 16$ (Фиг. 50A)

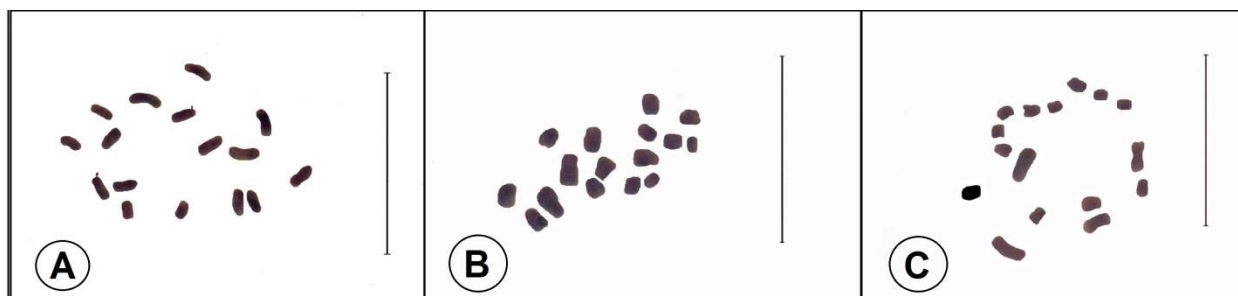
Кариотипът се състои от средно размерни, почти еднакви по дължина хромозоми от метацентричен и субметацентричен тип. Двойка SAT-хромозоми се наблюдава в някои от кариотиповете.

Vupleurum commutatum. $2n = 16$ (Фиг. 50B)

Кариотипът се състои от сравнително дребни хромозоми без ясни центромери, с изключение на 2 двойки, за които може да се предполага, че са субметацентрични.

Vupleurum aequiradiatum. $2n = 16$ (Фиг. 50C)

В кариотипа се наблюдават 2 двойки средно размерни хромозоми от метацентричен и субметацентричен тип. Останалите 6 двойки са къси, без ясно видими центромери.



ФИГУРА 50. Митотични пластинки при *V. euboeum* (A), $2n = 16$, *V. commutatum* (B), $2n = 16$, и *V. aequiradiatum* (C), $2n = 16$. Scale bars = 10 μm .

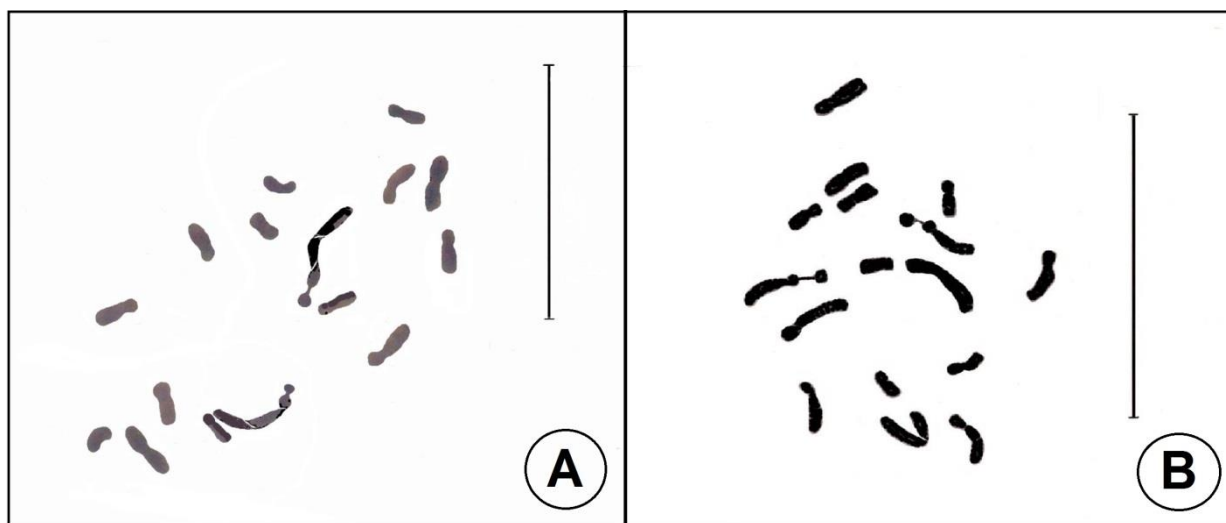
***Bupleurum pachnospermum*. $2n = 16$ (Фиг. 51A)**

Кариотипът е асиметричен и се състои от 1 двойка къси, вероятно метацентрични хромозоми, 1 двойка дълги хромозоми от метацентричен тип, 5 двойки средни по размер субметацентрични хромозоми и 1 двойка дълги акроцентрични хромозоми със сателити.

***Bupleurum affine*. $2n = 16$ (Фиг. 51B)**

Кариотипът е асиметричен и се състои от 2 двойки къси хромозоми, без ясно видими центромери, 4 двойки субметацентрични хромозоми, средни по дължина, 1 двойка дълги субметацентрични хромозоми и 1 двойка акроцентрични хромозоми със сателити.

Последните два вида имат сходен кариотип, което корелира и със сходство в тяхната морфология и в анатомичните белези на мерикарпите.



ФИГУРА 51. Митотични пластинки при *B. pachnospermum* (A), $2n = 16$ и *B. affine* (B), $2n = 16$. Scale bars = 10 μm .

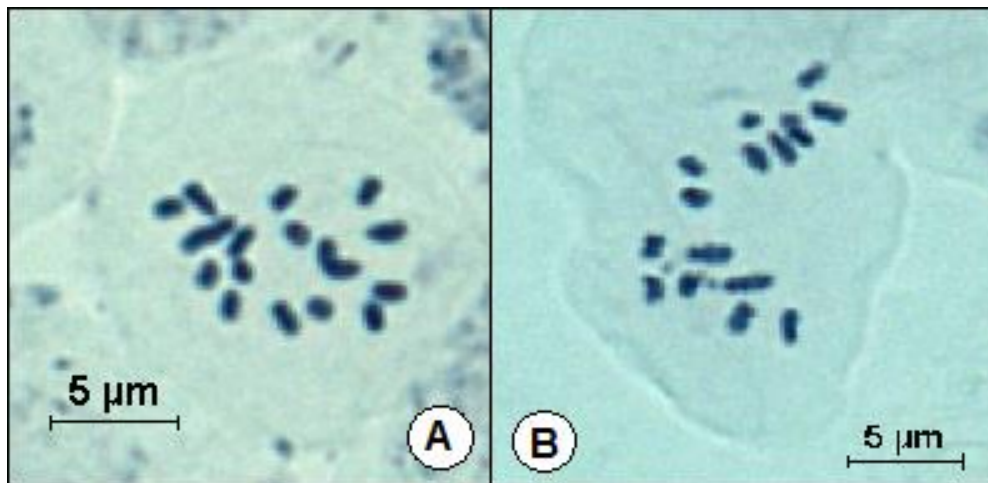
Допълнителни кариологични проучвания бяха успешно проведени за още 3 вида – *B. asperuloides*, при който първоначално имаше трудности с покълването на семената, и за двата новоустановени вида за България, *B. pauciradiatum* и *B. boissieri*. И за трите вида хромозомните числа са нови за науката, като бе установен хромозомен брой $2n = 16$.

***Bupleurum asperuloides*. $2n = 16$ (Фиг. 52A)**

Кариотипът е асиметричен и се състои предимно от къси хромозоми – 5 двойки къси хромозоми без ясна позиция на центромерата, 2 двойки къси субметацентрични и 1 двойка по-дълги субметацентрични хромозоми.

***Bupleurum boissieri*. $2n = 16$ (Фиг. 52В)**

Кариотипът е асиметричен и се състои от 1 двойка къси хромозоми без ясна позиция на центромерата, 3 двойки метацентрични хромозоми и 4 двойки субметацентрични хромозоми, от които една със сателити.



ФИГУРА 52. Митотични пластинки при *B. asperuloides* (A), $2n = 16$ и *B. boissieri* (B), $2n = 16$. Scale bars = 5 µm.

***Bupleurum pauciradiatum*. $2n = 16$ (Фиг. 53)**

Кариотипът е асиметричен и се състои от 2 двойки хромозоми без ясна центромера, 2 двойки метацентрични хромозоми и 4 двойки субметацентрични хромозоми.



ФИГУРА 53. Митотична пластинка при *B. pauciradiatum*.

При направените кариологични изследвания са установени хромозомните числа за 11 вида (в т.ч. 10 числа нови за науката) от българските представители на род *Bupleurum*. Шест от българските представители не са изследвани кариологично (*Bupleurum falcatum*, *B. longifolium*, *B. odontites*, *B. praealtum*, *B. rotundifolium* и *B. tenuissimum*), тъй като те са широко разпространени и за тях са правени кариологични изследвания. Потвърждават се данните, че в рода най-често срещаното основно хромозомно число е $x=8$. От българските представители 15 вида (88%) имат основно хромозомно число $x=8$ и два вида имат $x=7$ (12%) (Табл. 7). Полиплоидия (тетра- и хексаплоиди) и анеуплоидия се наблюдава само при многогодишните видове, всички попадащи в секция *Bupleurotypus*.

ТАБЛИЦА 7. Хромозомни числа на българските представители на род *Bupleurum*, установени от докторанта, и по литературни данни.

No	Taxon	Диплоиден хромозомен брой (2n), установен от докторанта	Диплоиден хромозомен брой (2n) по литературни данни
1	<i>Bupleurum aequiradiatum</i> (H. Wolff) Snogerup & B. Snogerup	16	
2	<i>Bupleurum affine</i> Sadler	16	
3	<i>Bupleurum apiculatum</i> Friv.	16	
4	<i>Bupleurum asperuloides</i> Heldr. ex Boiss.	16	
5	<i>Bupleurum boissieri</i> Post	16	
6	<i>Bupleurum commutatum</i> Boiss. & Balansa	16	
7	<i>Bupleurum euboicum</i> Beauverd & Topali	16	
8.1	<i>Bupleurum falcatum</i> L. subsp. <i>falcatum</i>		16, 32 (както и анеуплоидия)
8.2	<i>Bupleurum falcatum</i> subsp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arcang.		16, 32
8	<i>Bupleurum flavum</i> Forssk.	14	
10	<i>Bupleurum longifolium</i> L.		16
11	<i>Bupleurum odontites</i> L.		16
12	<i>Bupleurum pachnospermum</i> Pančić	16	
13	<i>Bupleurum pauciradiatum</i> Fenzl ex Boiss.	16	
14	<i>Bupleurum praealtum</i> L.		16
15	<i>Bupleurum ranunculoides</i> L.	14	14, 28, 42
16	<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.		16
17	<i>Bupleurum tenuissimum</i> L.		16

4.4. Анатомичен анализ на плодовете на род *Bupleurum*

Мерикарпите на изследваните видове на род *Bupleurum* са яйцевидни, елиптични, продълговато-елиптични или призматично-елипсовидни по форма, с дължина 1.5–3 mm, по-рядко до 4–6 mm, с нишковидни или изпъкнали криловидни ребра или понякога слабо изразени и неясни такива. Те са групирани по два в един плод, прилегнали дорзално един към друг по семенния шев (комисурата) и прикрепени към обща дръжка (карпофор). Най-често двата мерикарпа са хомоморфни, по-рядко хетероморфни (при недоразвитие на един от мерикарпите), в напречен пререз кръгли до закръглено-петоъгълни, закръглени до леко сплескани странично, леко сплескани дорзално, с васкуларни (в браздите между ребрата) и комисурални маслени канали и проводящи канали в областта на ребрата.

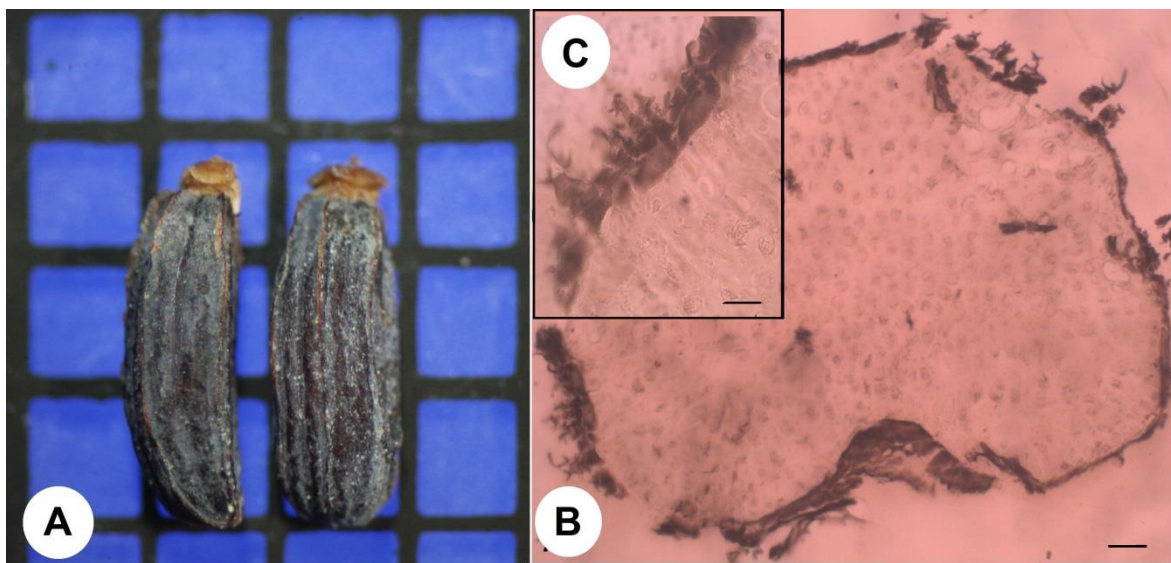
Мерикарпът е изграден от обвивка и ендосперм, в който се разполага зародишът. Обвивката се състои от екзокарп, мезокарп и ендокарп. Екзокарпът се състои от 1–2 реда правоъгълни тънкостенни, нелигнифицирани епидермални клетки, обикновено с гладка повърхност. Мезокарпът съдържа няколко слоя (2–4) средни до големи паренхимни клетки с един ред от коленхимни клетки около проводящите канали. Маслените канали са разположени сред паренхимните клетки на мезокарпа и са елипсовидни или кръгли, с диаметър 30–100 μm и броят и размерите им често имат важна таксономична стойност за разграничаване на ниво секции, серия от видове и по-рядко на видове. Ендокарпът е еднослоен, изграден от тангенциално изтеглени клетки с удебелени стени.

Секция Bupleurum

За цялата секция е характерно ранно облитериране на маслените канали, поради което те не се откриват в напречния пререз.

- *Bupleurum rotundifolium* (Фиг. 54)

Мерикарпите са продълговато-елиптични, дълги около 3 mm, сивкаво-тъмнокафяви, голи, с нишковидни тъпи ребра, слабо набръчкани при узряване, почти кръгли в напречен пререз. Екзокарпът се състои от 1–2 реда коленхимни клетки с гладка повърхност. Мезокарпът е изграден от 2–3 реда големи по размер паренхимни клетки. Маслените канали липсват в зрелите плодове.



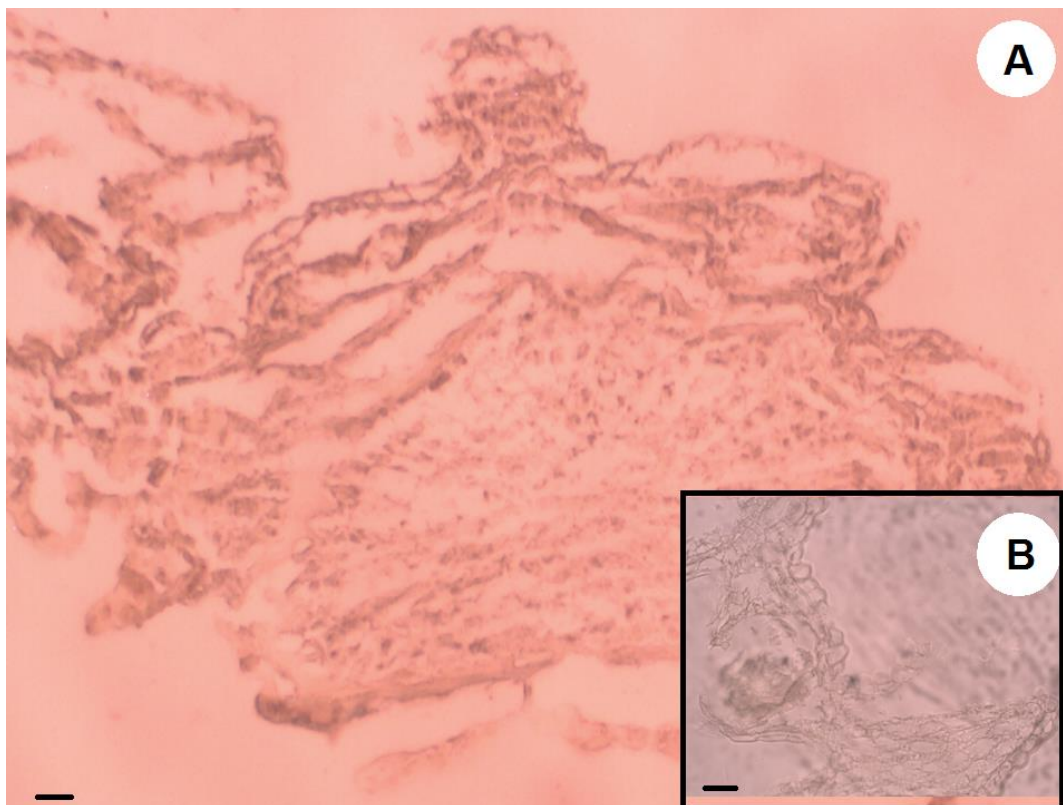
ФИГУРА 54. *Bupleurum rotundifolium* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B & C.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 µm, **C**=20 µm

Секция *Bupleurotypus*

За цялата секция са характерни гладките мерикарпи с ясно изпъкнали криловидни ребра. Маслените канали в браздите са единични само при *B. ranunculoides*, докато при останалите представители те са по 2–3 в браздите и по 4–6 в комисурата. Голямата част от видовете на рода имат единични маслени канали в браздите, поради което това се счита за примитивен белег. В тази секция се наблюдава преход от примитивните единични канали към наличието на 2–3(–4) такива.

- *Bupleurum ranunculoides* (Фиг. 55)

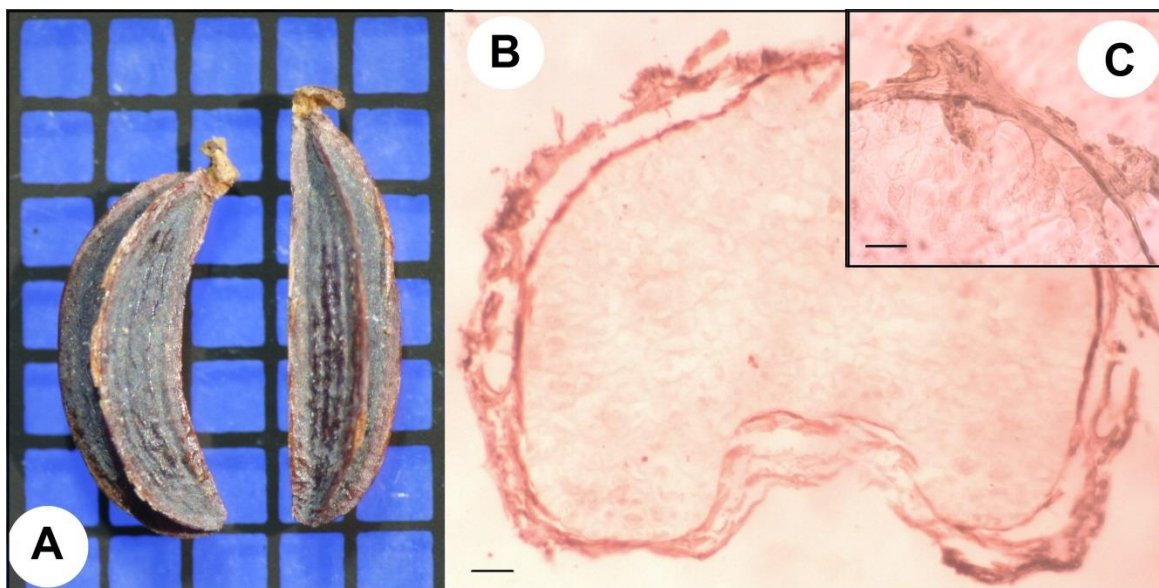
Мерикарпите са яйцевидно-елиптични, дълги 2–3 mm, сивкаво-кафяви, закръглено-петоугълни в напречен пререз, с криловидни ребра. Екзокарпът е изграден от 2 реда тънки правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда големи по размер паренхимни клетки, сред които са разположени едри, около 50–60 µm, кръгли маслени канали, по един в браздите и по 2 в комисуралната зона.



ФИГУРА 55. *Vupleurum ranunculoides*. **A & B.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **A**=50 μm , **B**=20 μm

- *Vupleurum longifolium* (Фиг. 56)

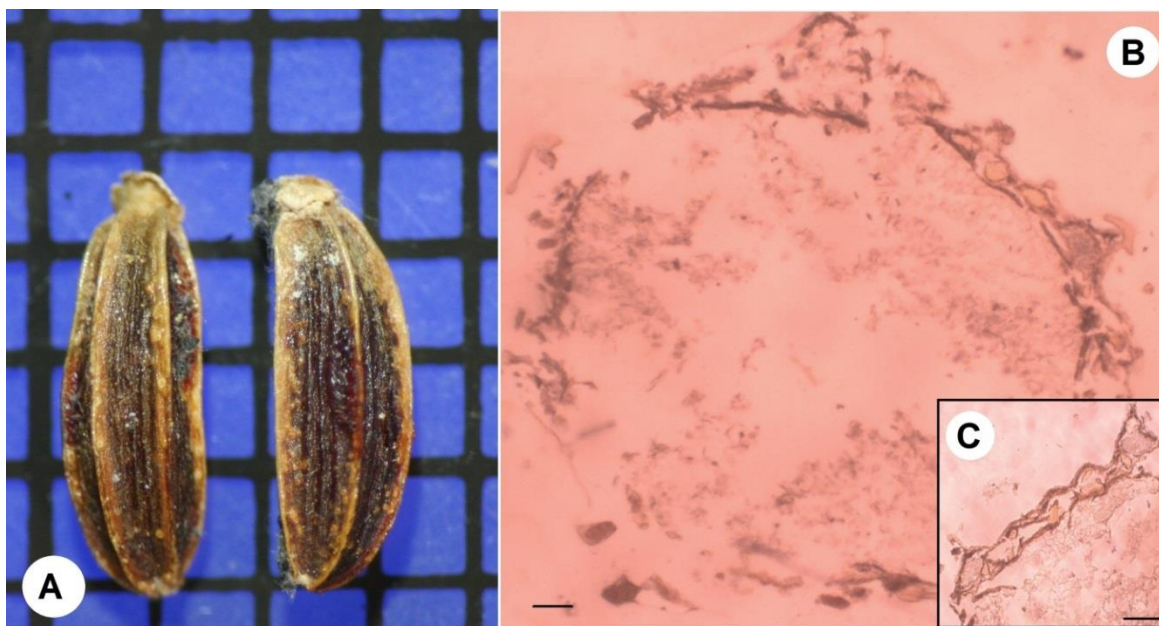
Мерикарпите са продълговато-елиптични, дълги 4–5 mm, сиво-кафяви, с криловидни ребра, закръглени в напречен пререз. Екзокарпът е изграден от 1 ред тънки правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда тънкостенни паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки около 50 μm , елипсовидни по форма, по 2–3 в браздите и по 4–6 в комисуралната зона.



ФИГУРА 56. *Bupleurum longifolium* – **А.** Външен изглед на мерикарпа. **В & С.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **В**=50 μm , **С**=20 μm

- *Bupleurum falcatum* (Фиг. 57)

Мерикарпите са продълговато-елиптични, дълги 3–5 mm, лъскави, тъмнокафяви, с тънки белезникаво-жълтеникави ясно изразени криловидни ребра, закръглено-петоугълни в напречен пререз. Екзокарпът е изграден от 2–3 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда тънкостенни паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, сравнително дребни, широки до около 30–40 μm , кръгли до елипсовидни по форма, по 3–4 в браздите и по 6–8 в комисуралната зона. Маслените канали при пълно узряване на мерикарпите видими на външната повърхност като тънки ивици между ребрата. Между двата подвида, subsp. *falcatum* и subsp. *cernuum*, не бяха устоновени различия в плода, както по външната морфология, така и по белезите на напречния пререз на мерикарпа, поради което представената фигура е за *Bupleurum falcatum* s.l.



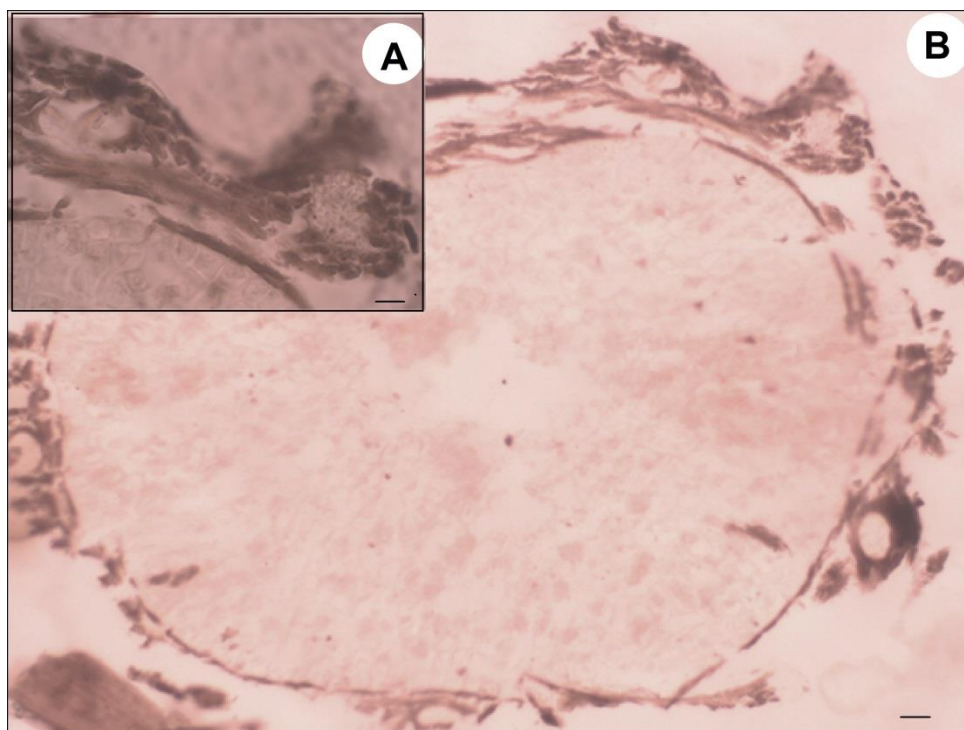
ФИГУРА 57. *Bupleurum falcatum* s.l. – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B & C.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 µm, **C**=20 µm

Секция Aristata

Цялата секция се характеризира с гладки, тъмнокафяви, призматично-елипсовидни мерикарпи, с нишковидни ребра. Маслените канали в браздите са единични, сравнително широки (по-тесни само при *B. odontites*) и по 2 в комисурата. Голямата част от видовете на рода имат единични маслени канали в браздите, поради което това се счита за примитивен белег и съответно тази секция се приема за една от най-примитивните сред секциите на едногодишните видове.

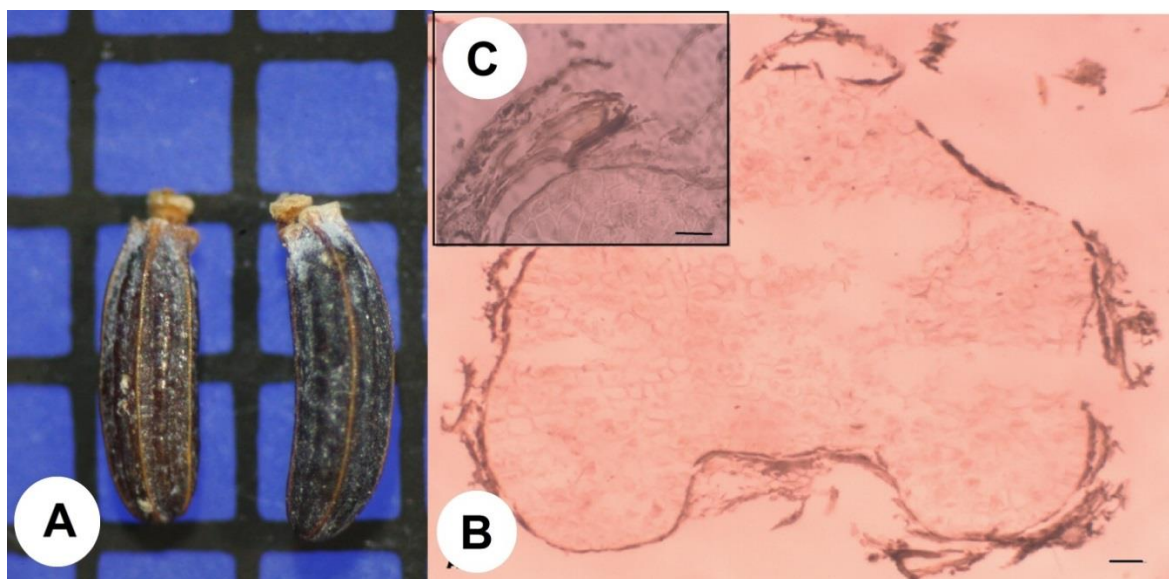
- *Bupleurum odontites* (Фиг. 58)

Мерикарпите са призматично-елипсовидни, дълги 1.5–2 mm, тъмнокафяви, голи, закръглени в напречен пререз, ребрата нишковидни. Екзокарпът е изграден от 2–3 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, които са широки до 40–50 µm, кръгли до елипсовидни по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали при пълно узряване на плода неясни или слабо изразени по външната повърхност на мерикарпа.



ФИГУРА 58. *Vupleurum odontites* – **A & B.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **A**=50 μm , **B**=20 μm

- *Vupleurum apiculatum* (Фиг. 59)

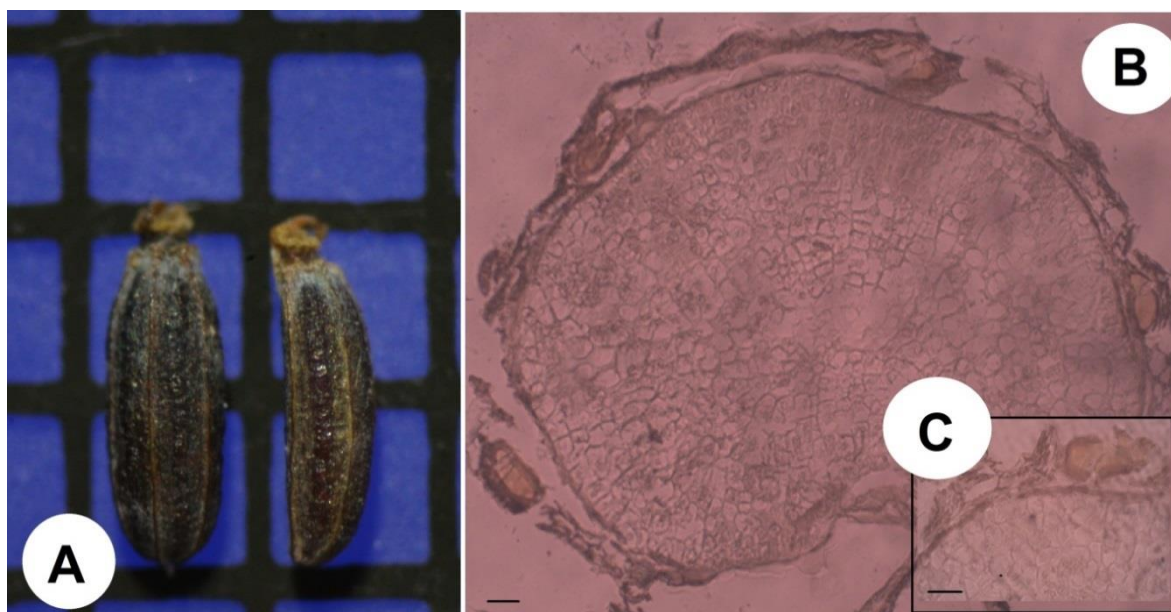


ФИГУРА 59. *Vupleurum apiculatum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B & C.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 μm , **C**=20 μm

Мерикарпите са призматично-елипсовидни, дълги 2–2.5 mm, сивкаво-кафяви, голи, лъскави, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, ребрата нишковидни. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, които са широки около 50–60 μm , кръгли до елипсовидни по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали при пълно узряване на мерикарпите видими на външната повърхност като единични, дебели, повече или по-малко изпъкнали ивици между ребрата.

- *Vupleurum flavum* (Фиг. 60)

Мерикарпите са призматично-елипсовидни, дълги 1.5–2 mm, сивкаво-кафяви, голи, закръглени в напречен пререз, ребрата нишковидни. Екзокарпът е изграден от 1–2 реда правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, които са сравнително широки, около 60–70 μm , кръгли до елипсовидни по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали при пълно узряване на мерикарпите видими на външната повърхност като единични, широки, по-тъмни ивици между ребрата.



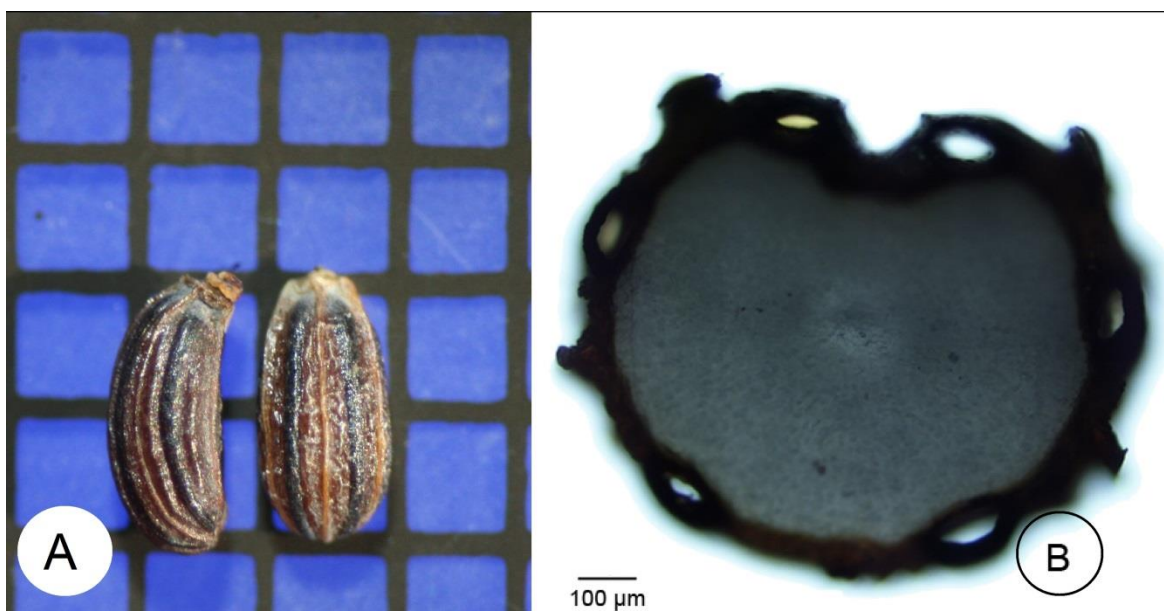
ФИГУРА 60. *Vupleurum flavum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B & C.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 μm , **C**=20 μm

Секция *Juncea*

Секцията се характеризира с голямо разнообразие в устройството на мерикарпите – елиптични до призматични по форма, с гладка, набръчкана или брадавичеста повърхност и с неясни или нишковидни ребра. Маслените канали в браздите са единични или по 2–4. В тази секция се наблюдава преход от примитивните единични канали към наличието на 2–3(–4) такива.

- *Vupleurum boissieri* (Фиг. 61)

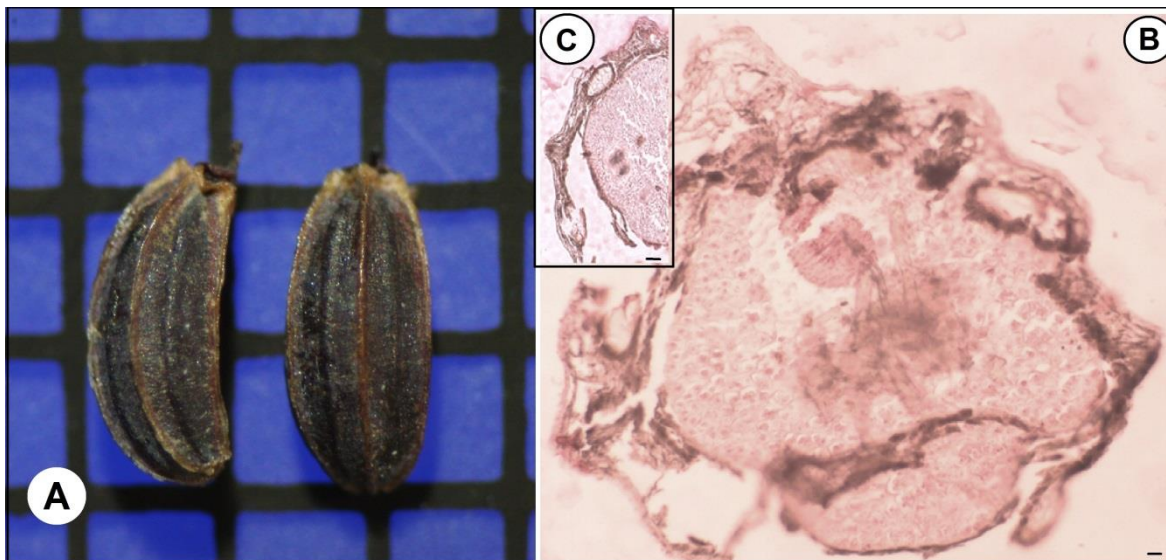
Мерикарпите са елипсовидни, дълги 2–2.5 mm, неузрелите светлозелени, гладки, с ясни надлъжни пурпурно-кафяви линии в браздите, узрелите кафяви, слабо набръчкани, с тъмнокафяви до черни, слабо изпъкнали линии в браздите, закръглени в напречен пререз, ребрата нишковидни. Екзокарпът е изграден от 2–3 реда правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, които са сравнително широки, около 70–100 μm , с тъмнокафяво съдържание, кръгли до елипсовидни по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали при пълно узряване на мерикарпите видими на външната повърхност като единични, широки, по-тъмни ивици между ребрата.



ФИГУРА 61. *Vupleurum boissieri* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B.** Напречен пререз на мерикарпа.

- *Vupleurum affine* (Фиг. 62)

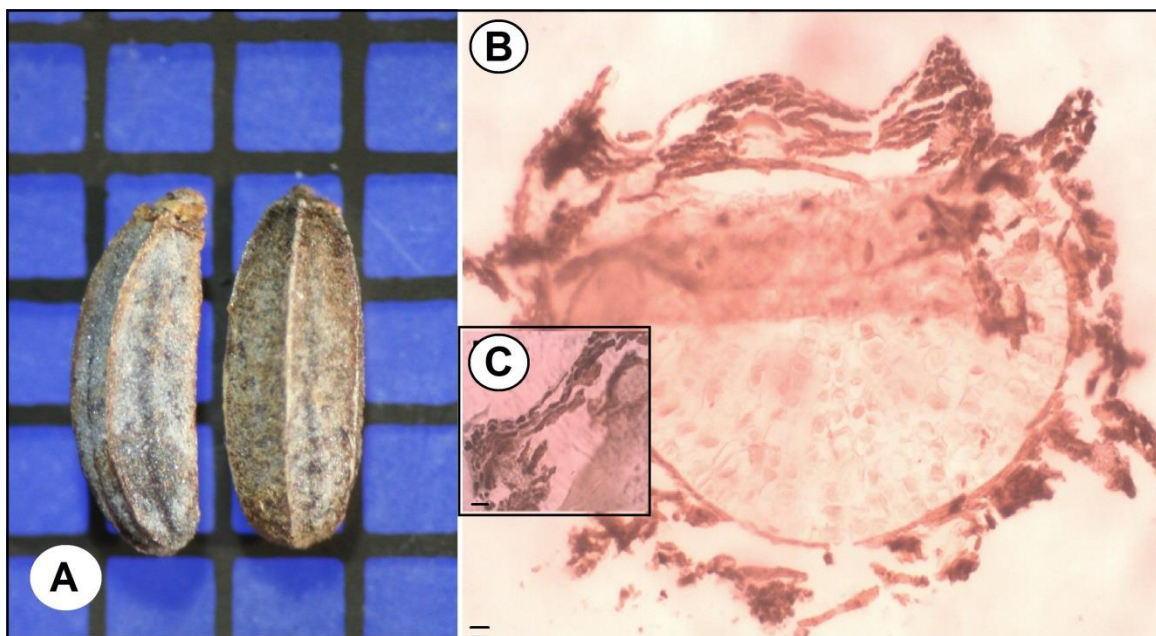
Мерикарпите са елипсовидни, дълги 2–3 mm, неузрелите синкаво-зелени, гладки, узрелите тъмнокафяви до черни, закръглени в напречен пререз, ребрата нишковидни, светлокафяви. Екзокарпът е изграден от 1–2 реда правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, които са сравнително широки, 70–100 μm , с тъмнокафяво съдържание, кръгли до елипсовидни по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали при пълното узряване на мерикарпите видими на външната повърхност като единични, черни, забележимо изпъкнали ивици между ребрата.



ФИГУРА 62. *Vupleurum affine* – А. Външен изглед на мерикарпа. В & С. Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: В=50 μm , С=20 μm

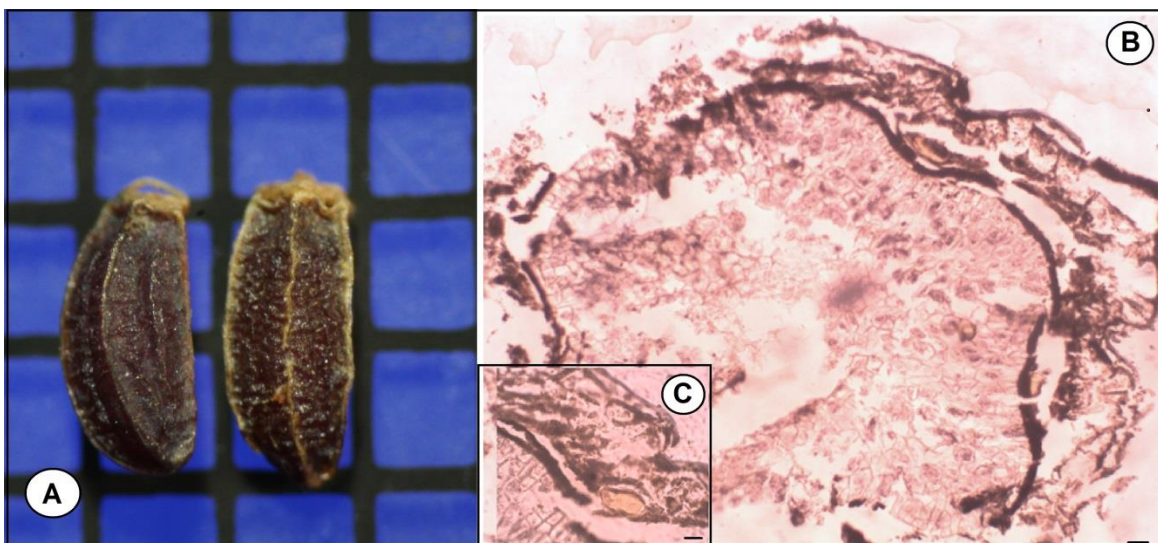
- *Vupleurum pachnospermum* (Фиг. 63)

Мерикарпите са елипсовидни, дълги до 3 mm, ясно сивкави или синьо-зелени преди узряване, зрелите сиви, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, ребрата нишковидни. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, които са сравнително широки, 70–100 μm , кръгли до елипсовидни по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона.



ФИГУРА 63. *Vupleurum pachnospermum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **В & С.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 μm , **C**=20 μm

- *Vupleurum commutatum* (Фиг. 64)



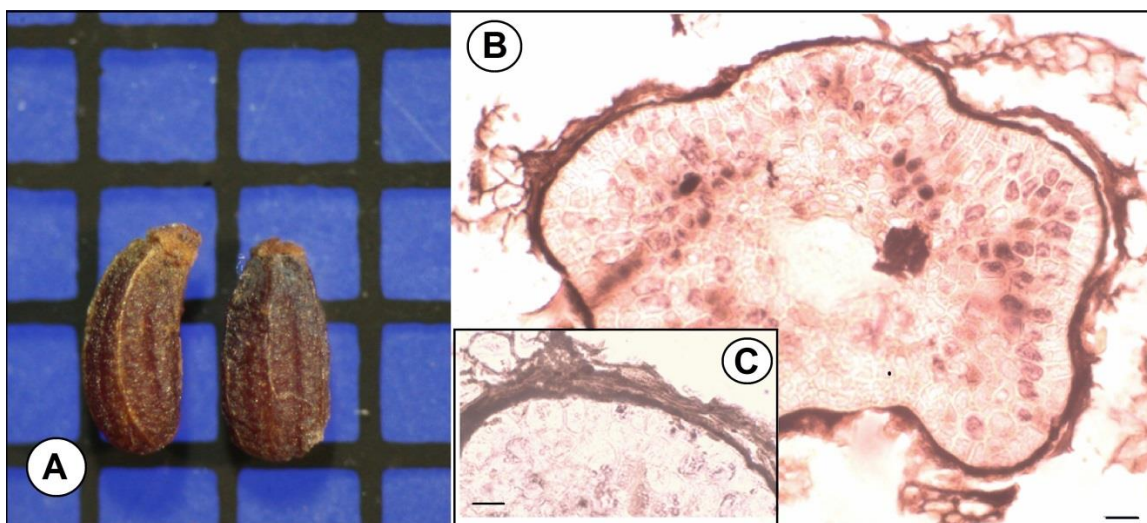
ФИГУРА 64. *Vupleurum commutatum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **В & С.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 μm , **C**=20 μm

Мерикарпите са елипсовидни, дълги 2–2.5 mm, неузрелите лъскавозелени, узрелите кафяви, набръчкани, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, ребрата нишковидни. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените

канали, широки до 50 μm , кръгли по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали в зрелите плодове незабележими, често облитериращи.

- *Vupleurum aequiradiatum* (Фиг. 65)

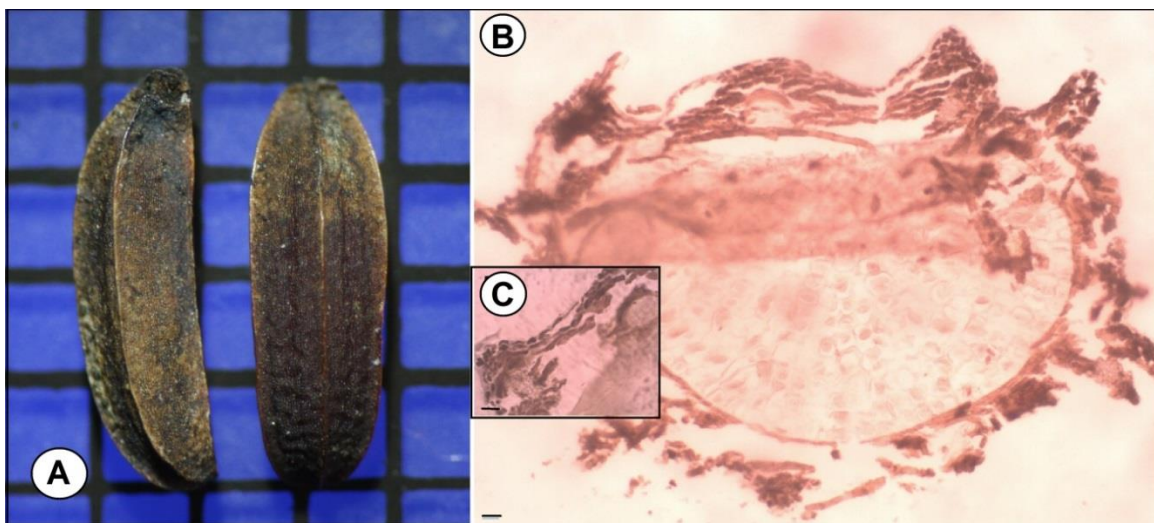
Мерикарпите са елипсовидни, дълги 1.3–1.8 mm, неузрелите гладки, лъскавозелени, узрелите матовокафяви, слабо набръчкани, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, с неясни тъпи ребра. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки до 50 μm , кръгли по форма, по 1 в браздите и по 2 в комисуралната зона. Маслените канали в зрелите плодове незабележими, облитериращи.



ФИГУРА 65. *Vupleurum aequiradiatum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B & C.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 μm , **C**=20 μm

- *Vupleurum praealtum* (Фиг. 66)

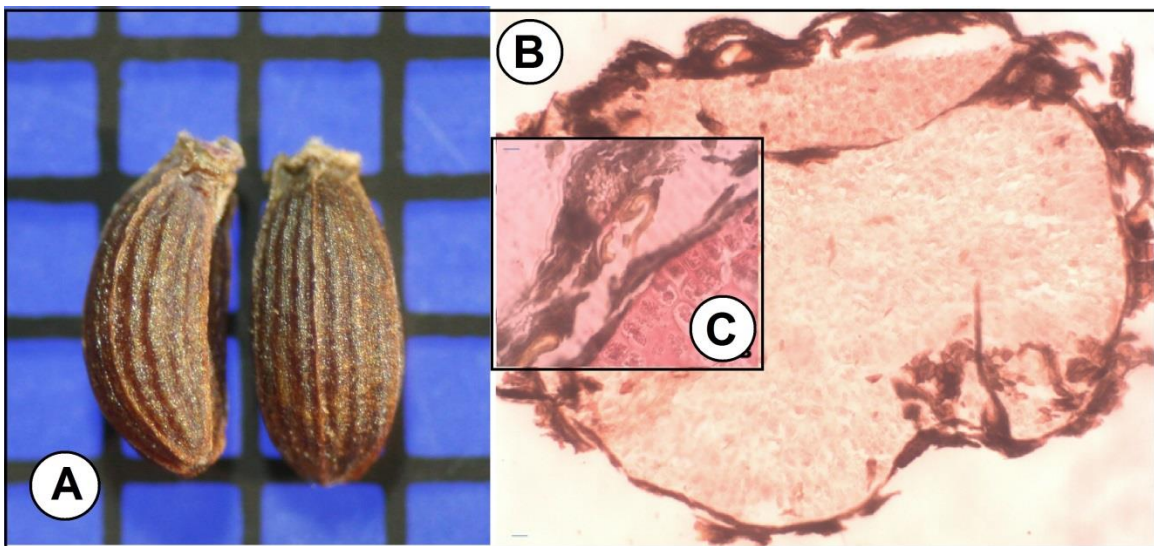
Мерикарпите са призматично-елипсовидни, дълги 3.5–6 mm, неузрелите гладки, лъскавозелени, узрелите сивкаво-кафяви, почти гладки, петоъгълни в напречен пререз, с остри нишковидни ребра. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки до 40 μm , кръгли, по 3–4(5) в браздите и по 4–6 в комисуралната зона, в зрелите плодове незабележими и нетрайни.



ФИГУРА 66. *Bupleurum praealtum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **В & С.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **В**=50 μm , **С**=20 μm

- *Bupleurum asperuloides* (Фиг. 67)

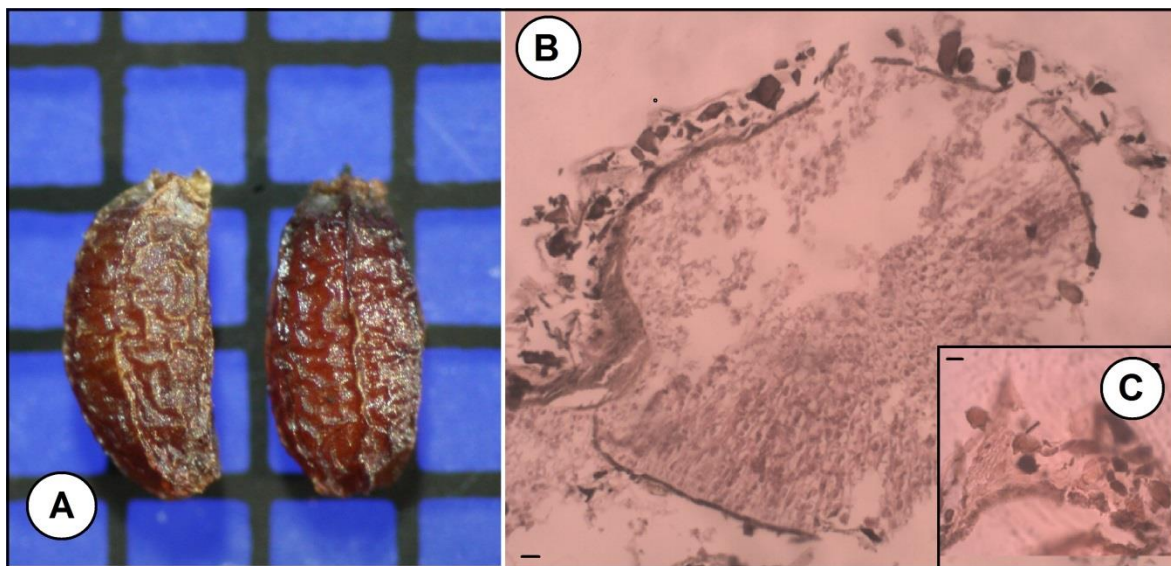
Мерикарпите са елипсовидни, дълги 1.8–2.2 mm, неузрелите синкаво-зелени, гладки, узрелите кафяви, закръглени в напречен пререз, ребрата слабо изразени. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки 30–40 μm , кръгли по форма, по 3 в браздите и по 4–6 в комисурата. Маслените канали в зрелите плодове видими като 3 тънки успоредни ивици между ребрата.



ФИГУРА 67. *Bupleurum asperuloides* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **В & С.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **В**=50 μm , **С**=20 μm

- *Vupleurum pauciradiatum* (Фиг. 68)

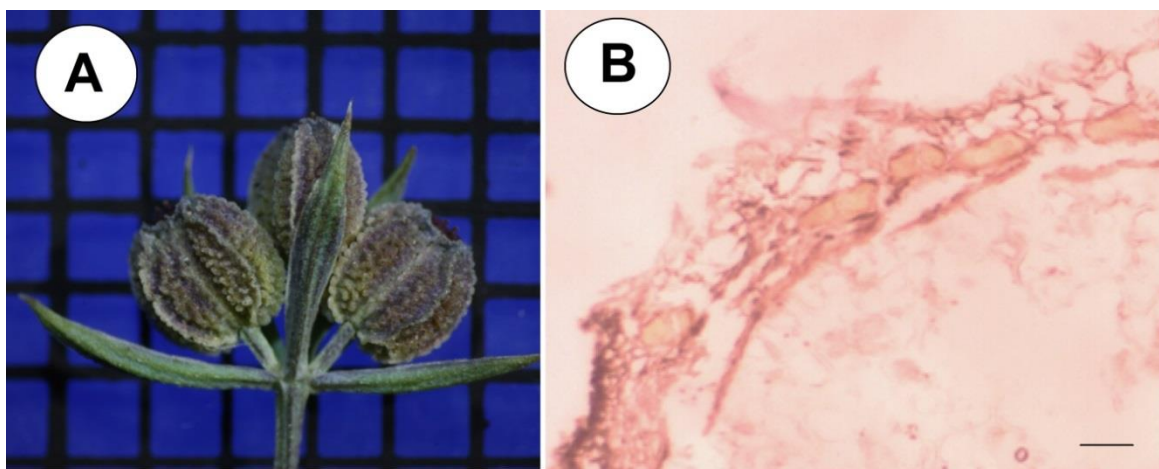
Мерикарпите са елипсовидни, дълги 1.8–2.3 mm, неузрелите бледо зелени, гладки, узрелите светлокафяви, ясно набръчкани, закръглени в напречен пререз, ребрата неясни. Екзокарпът е изграден от 1 ред правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки 30–40 μm , кръгли по форма, по 2–3 в браздите и по 4–6 в комисурата.



ФИГУРА 68. *Vupleurum pauciradiatum* – **A.** Външен изглед на мерикарпа. **B & C.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar: **B**=50 μm , **C**=20 μm

- *Vupleurum tenuissimum* (Фиг. 69)

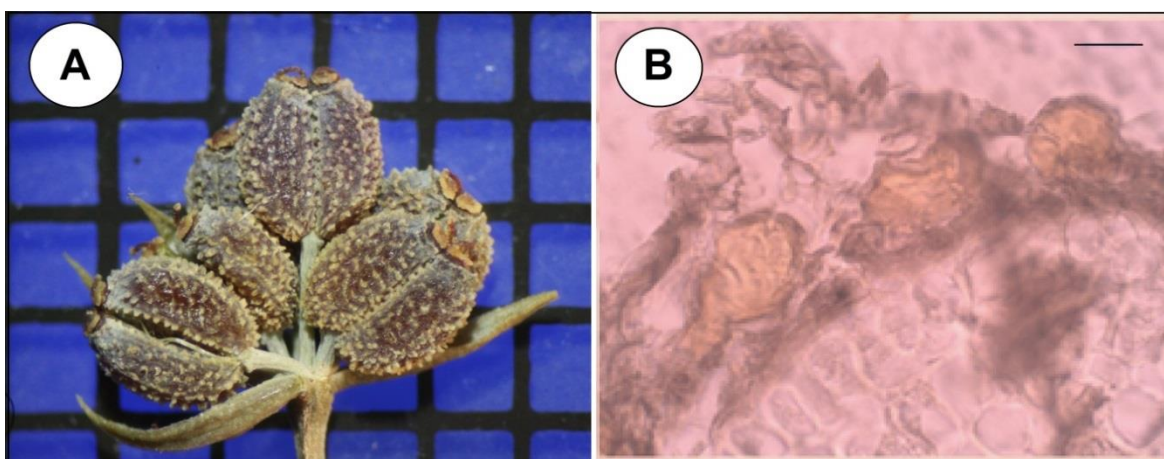
Мерикарпите са елипсовидни, дълги 1.8–2.3 mm, неузрелите бледо зелени, ясно набръчкани между ребрата, узрелите тъмнокафяви, неравномерно покрити с дребни жълтеникави брадавичести образувания, закръглени в напречен пререз, ребрата ясно видими и крилати, набръчкани по дължината си. Стълбчетата къси и изглеждат скрити в горната част на мерикарпа. Екзокарпът е изграден от 1–2 реда правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки 30–40 μm , кръгли по форма, по 3 в браздите и по 4–6 в комисуралната зона.



ФИГУРА 69. *Vupleurum tenuissimum* – **А.** Сенник с плодове. **В.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar=50 μm

- *Vupleurum euboeum* (Фиг. 70)

Мерикарпите са елипсовидни, дълги 1.5–2 mm, незрелите синкаво-зелени, ясно брадавичести между ребрата, узрелите светлокафяви, равномерно покрити с белезникави брадавички, закръглено-петоъгълни в напречен пререз, ребрата неясни, повече или по-малко скрити от брадавичестите образувания. Стълбчетата по-дълги от стилоподиума и ясно видими в горната част на мерикарпа. Екзокарпът е изграден от 1–2 реда правоъгълни епидермални клетки с гладка повърхност. Мезокарпът се състои от 2–3 реда паренхимни клетки, сред които са разположени маслените канали, широки 30–40 μm , кръгли по форма, по 3 в браздите и по 4–6 в комисуралната зона.



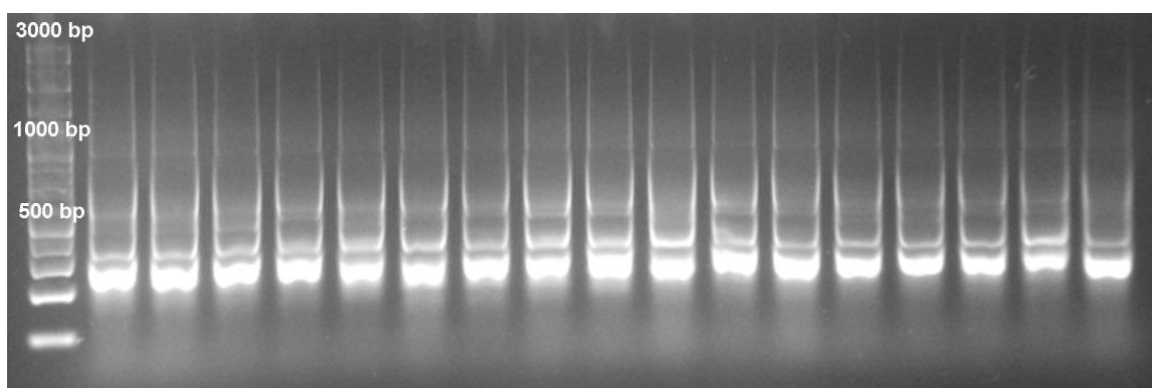
ФИГУРА 70. *Vupleurum euboeum* – **А.** Сенник с плодове. **В.** Напречен пререз на мерикарпа. Scale bar=20 μm

4.5. Проучване на генетичното разнообразие на избрани видове

В настоящия труд е направено проучване на генетичното разнообразие и структурата на 5 популации на *Bupleurum boissieri* от България и една от Румънска Добруджа.

Bupleurum boissieri наскоро стана разпознаваем на Балканите (Stoyanov 2019). Преди това в България той е описан като нов за науката с името *B. uechtritizianum* (Stoyanov 2010), но впоследствие при сравнение на типовите образци се оказа, че новият вид е идентичен с описаният преди 130 години *B. boissieri*. Досега той е бил известен от Турция (Мала Азия), Сирия и Грузия. Сега ареалът на *B. boissieri* вече обхваща и реликтните популации в Добруджа (България и Румъния). Досега в научната литература няма данни за генетичното разнообразие и структура на популациите му на база на молекулярни маркери.

Изборът на подходяща маркерна система бе силно затруднен поради липса на предварителни изследвания. Идентифицирането на повечето от известните молекулярни маркери, както е случаят с SSR-маркерите, изисква предварително познаване на търсената ДНК - последователност. Това ограничение лесно може да бъде преодоляно с употребата на ISSR (междумикросателитни повтори). Те се прилагат успешно в редица изследвания за характеризиране на генетичното разнообразие, популационната структура и произход на редица растителни видове, тъй като се отличават с голяма вариабилност, унаследяват се по Менделовите закони и намират широко приложение, особено в изследователски лаборатории с ограничени финансови средства, тъй като са евтини и спестяващи време.



ФИГУРА 71. ISSR профил на растения от всички изследвани популации (гр. Мачин, 1–3), с. Кацелово(4–6), с. Острица (7–9), гр. Аксаково (10–12), гр. Балчик (13–15) и залив Болата (16–17), амплифицирани с праймер (CA)₉ AG. Първи старт (1) - 100bp ДНК-маркер.

За ISSR анализа на популациите на *B. boissieri* в настоящата дисертация са подбрани осем ISSR маркера, отличаващи се с висока възпроизводимост на получените резултати (Фиг. 71). Те са прилагани успешно в редица изследвания за характеризиране на тревисти растителни видове (Xiao & al. 2006; Chen & al. 2008; Huang & al. 2009).

ТАБЛИЦА 8. Секвенция, общ брой фрагменти, брой на полиморфните фрагменти и температура на анилинг на използваните ISSR маркери.

Секвенция на праймерите (5' - 3')	Общ брой фрагменти	Брой полиморфни фрагменти	% полиморфни фрагменти	Температура на анилинг (°C)
(CA) ₉ AG	8	5	63	60
(AC) ₉ CT	6	5	83	55
(AC) ₈ C	9	7	78	60
(AC) ₈ YT	8	4	50	60
(AC) ₈ YC	6	4	67	50
(AG) ₈ G	8	5	63	60
DBD (AC) ₇	7	4	57	57
(AG) ₈ G	6	4	67	57
Общо	58	38	66	

В резултат на проведените анализи общият брой на получените фрагменти е 58, като дължината им варира в границите 200–2000 б.д. Броят на алелите за отделните локуси варира от 6 до 9 (Табл. 8). Средният брой алели за локус е 7.25, изчислен като средна аритметична стойност от броя на алелите, получени при амплификацията с всички междумикросателитни маркери. Броят на полиморфните бендове е 38 и варира от 4 до 7 за междумикросателитен локус, като процентното съдържание на полиморфните бендове варира в границите 50–83%, със средна стойност 66%. Процентът на полиморфизъм на популационно ниво варира от 2.7% (Аксаково и Болата) до 32.43% (Острица), със средна стойност 13.6%. Информационният индекс на Шанън варира в границите 0.014 (Болата) до 0.166 (Острица), със средна стойност 0.065. Всички анализирани генетични параметри

в настоящата работа демонстрират по-ниски стойности за популациите до Аксаково и залива Болата, като най-ниски са отчетените за находище Болата. За разлика от тях популациите при селата Кацелово и Острица, като цяло се характеризират с най-високи стойности по отношение на параметрите за генетично разнообразие (Табл. 9).

Сред изследваните популации на *Bupleurum boissieri* в три се откриват общо девет уникални алела – по два за популациите при Кацелово, Острица и Балчик и три за популацията от Мачин (Румъния). От тези данни може да се предположи, че в миналото видът е бил с по-широко разпространение и вероятно се е характеризирал с по-високо генетично разнообразие. След засилването на антропогенния натиск са се запазили изолирани малки популации, всяка от които е съхранила малък, различен набор от алели. Вероятно на това се дължи наличието на уникални алели в популациите. Наблюдаваното ниско генетично разнообразие сред изследваните популации, потвърждава тази хипотеза, както същевременно е и индикация за силно ограничен генетичен поток между тях. От консервационна гледна точка, приоритетни за опазване са именно популации, отличаващи се с набор от уникални алели (Jadwiszczak & al. 2012).

Други величини, определящи информационното съдържание на ISSR маркерите в анализирани популации са очаквана (H_e) и наблюдавана (uH_e) хетерозиготност. Стойностите на генетичното разнообразие (очаквана хетерозиготност) за различните популации варират от 0.009 (Болата) до 0.080 и 0.112, съответно за находищата до с. Кацелово и с. Острица, със средна стойност 0.043. Наблюдаваната хетерозиготност (uH_e) е в границите 0.010 (Болата) – 0.096 (Кацелово) и 0.119 (Острица) и средна стойност 0.048, което отново е индикация за ниско генетично разнообразие.

Вероятна причина за отчетените по-високи стойности на наблюдаваната хетерозиготност в почти всички популации е вероятността за съществуването на нулеви алели. Тъй като при ISSR анализа не може да се направи разлика между хомозиготите и хетерозиготите с нулев алел за даден локус, с голяма вероятност индивидите приети и зададени в програмата за анализ като хомозиготи, могат да бъдат хетерозиготи с нулев алел. Подобни са резултатите, получени и за броя алели от локус (N_a), като най-висока е стойността за популацията Острица (1.054), а най-ниска отново за Аксаково (0.541) и Болата (0.595). Броят ефективни алели за даден локус (N_e) демонстрира подобно

тенденция, като получените стойности са най-високи за популации Кацелово и Острица, съответно 1.135 и 1.200, а най-ниска е за популация Болата.

ТАБЛИЦА 9. Параметри на осемте ISSR – локуси при анализа на популациите на *Bupleurum boissieri*.

Популация	<i>P</i> (%)	<i>Na</i>	<i>Ne</i>	<i>I</i>	<i>He</i>	<i>uHe</i>	Уникални алели
Мачин	8.11	0.784 (0.096)	1.036 (0.025)	0.036 (0.021)	0.023 (0.014)	0.025 (0.016)	3
Аксаково	2.70	0.541 (0.092)	1.026 (0.026)	0.018 (0.018)	0.013 (0.013)	0.14 (0.014)	0
Кацелово	21.62	0.865 (0.124)	1.135 (0.047)	0.120 (0.039)	0.080 (0.026)	0.096 (0.032)	2
Острица	32.43	1.054 (0.128)	1.200 (0.059)	0.166 (0.044)	0.112 (0.031)	0.119 (0.033)	2
Балчик	10.81	0.838 (0.099)	1.038 (0.027)	0.038 (0.021)	0.023 (0.014)	0.025 (0.015)	2
Болата	2.70	0.595 (0.091)	1.015 (0.015)	0.014 (0.014)	0.009 (0.009)	0.010 (0.010)	0
Средно (SE)	13.06 (4.81)	0.779 (0.044)	1.075 (0.015)	0.065 (0.012)	0.043 (0.008)	0.048 (0.009)	1.5

P: процент полиморфни локуси; *Na*: брой алели на локус; *Ne*: брой ефективни алели на полиморфен локус; *I*: Информационен индекс на Шанън; *He*: очаквана хетерозиготност, *uHe*: наблюдавана хетерозиготност

Обобщавайки получените резултати за генетичното разнообразие по отношение на всички отчетени индекси за популациите на *B. boissieri* бихме могли да направим извода, че за популациите и за вида като цяло е характерна много ниска степен на генетично разнообразие, като най-ниски стойности са отчетени за популациите Аксаково и Болата. Получените резултати са вследствие на засиления антропогенен натиск през последните десетилетия и неефективната система за размножаване на вида, за който е известно, че е самоопрашващ се.

Дисперсионният анализ на молекулярната изменчивост (AMOVA) демонстрира ясна и значителна генетична вариация между популациите (73%), като между индивидите в

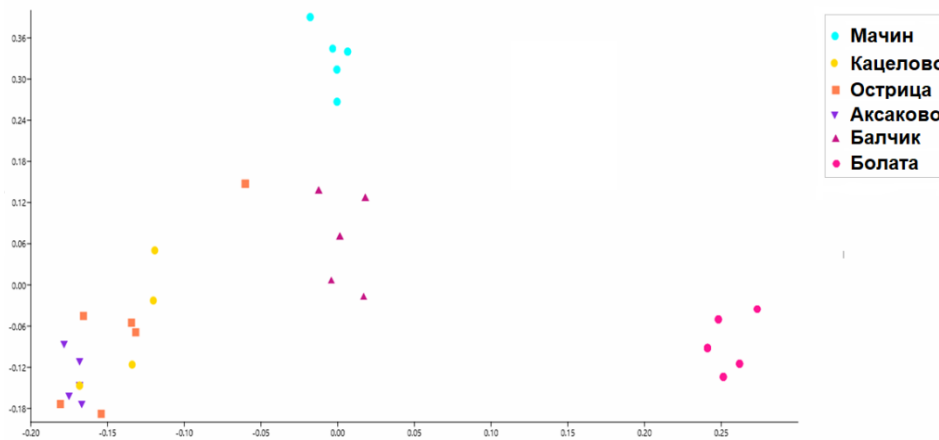
отделните популации е само от порядъка на 27% ($F_{PR} = 0.728$; $P = 0.01$) (Табл. 10), което от своя страна се дължи на географската им изолираност. Получените резултати ясно показват, че генетичният поток не е в състояние да компенсира загубата на алели в резултат на случайни процеси, дължащи се на генетичен дрейф. Генетичният дрейф засяга малочислени популации, тъй като те са по-стабилни и по-лесно влияещи се от случайни генетични събития, водещи до изменение в честотата на определени гени или техните алели. Дрейфът предизвиква загубата на определени гени или техни алели в популацията, като по този начин засилва различията между популациите, което обяснява нагледно установената строга генетична диференциация между популациите на *B. boissieri*.

ТАБЛИЦА 10. Дисперсионен анализ на молекулярната изменчивост (AMOVA), базиран на използваните ISSR маркери

Източник на изменчивост	df	SS	MS	Компонент на дисперсия	Процент вариация (%)	F стат.	P
Между популациите	5	88.008	17.602	2.557	73		
В популациите	34	32.492	0.956	0.956	27	$F_{PT}=0.728$	0.001
Общо	39	120.500		3.513	100		

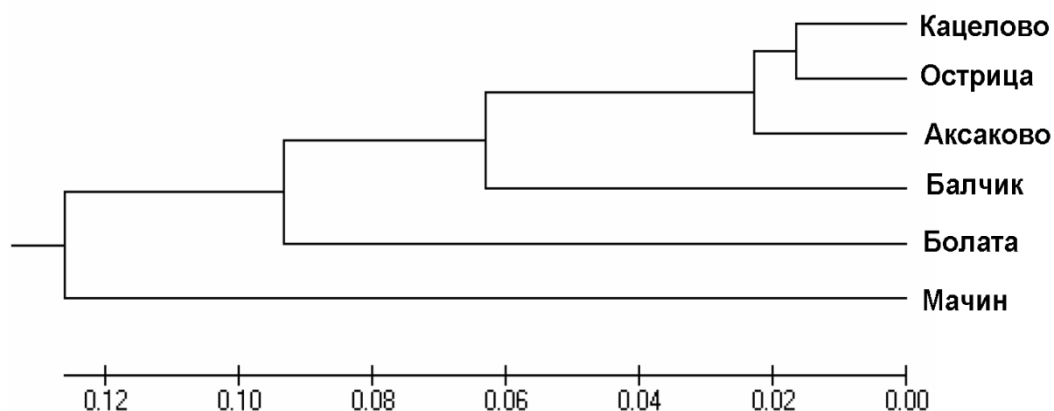
При проведеният PCoA анализ отделните индивиди се групираха в ясно обособени клъстери според принадлежността им към съответната популация и в зависимост от географското им разпределение (Фиг. 72). Изненадващо, популацията при Аксаково демонстрира генетично сходство и попада в клъстера, обединяващ популациите при селата Кацелово и Острица. Това вероятно се дължи на факта, че днес съществуващите популации на вида са останки от представители на голяма непрекъсната популация, от която са оцелели малки, съхранили уникален набор от алели, популации.

Пространствено популациите при селата Острица и Кацелово са отдалечени на около 200 km от тази при град Аксаково. Прекъсването на връзката между тях се дължи на фрагментация на местообитанието и вероятното унищожаване на междинните популации, вследствие на усвояването на земите за селскостопански нужди.



ФИГУРА 72. PCoA анализ, базиран на установения полиморфизъм с ISSR - анализа на проби от популациите на *Vupleurum* в България и Румъния (използван е Индекса на Жакард).

С цел да бъдат изяснени генетичните връзки между анализираниите популации е построена UPGMA дендрограма, отразяваща генетичната дистанция между тях (**Фиг. 73**).

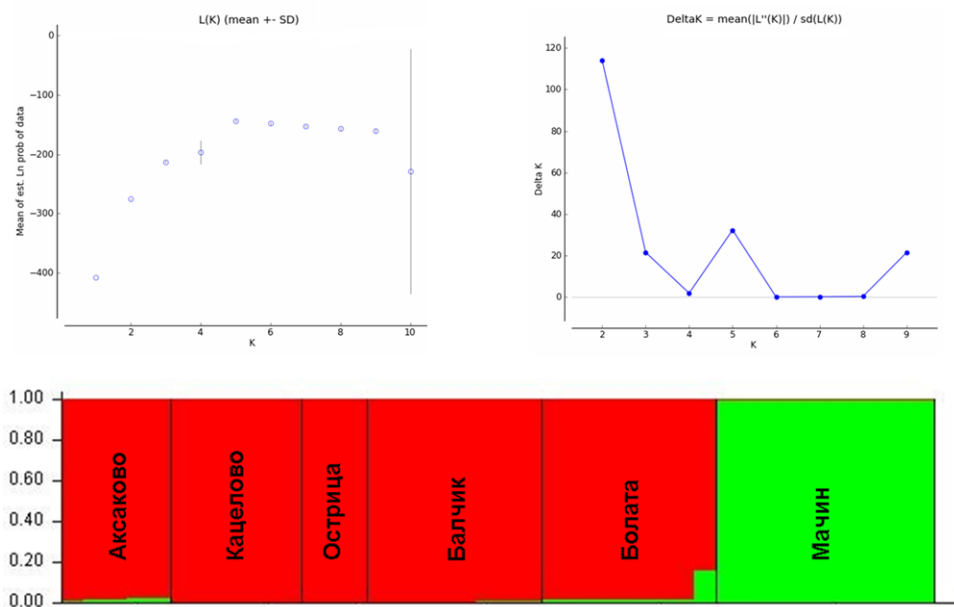


ФИГУРА 73. UPGMA дендрограма на изследваните индивиди от популациите на *Vupleurum boissieri* в България и Румъния.

От дендрограмата ясно се вижда, че изследваните шест популации са разпределени в два основни клъстера, кореспондиращи с географските ареали – българските популации формират отделен клъстер от румънската популация (**Фиг. 73**). Наблюдава се групиране на популациите Кацелово, Острица и Аксаково в общ подклъстер към групата български популации, което потвърждава хипотезата, че тези популации са изолирани останки от преди съществувала по-голяма популация на вида. Останалите български популации

попаднаха в единични клонове, съвпадащи с географската им изолираност, както и като резултат от неефективната размножителна система на вида.

В допълнение към анализите за изясняване на генетичната структура на популациите на *B. boissieri*, бе проведен и STRUCTURE анализ (Фиг. 74). STRUCTURE анализът изцяло потвърди получените резултати от дендрограмата, а именно ясна диференциация на румънската популация от клъстера български популации. Все пак Румънската популация има, макар и минимално сходство, с най-близката българска, тази при Болата. На територията на Румънска Добруджа съществуват няколко популации които се явяват междинни между най-северната българска при Болата и най-отдалечената на север популацията Мачин, така че може да се допусне съществуването на генен поток.



ФИГУРА 74. STRUCTURE анализ на популациите на *Vupleurum boissieri* в България и Румъния.

Генетичната структура и разнообразие на даден вид отразява взаимодействието на различни фактори като еволюционната му история, генетичния дрейф, генния поток, начина на размножаване и разпространение на семената, географския ареал и неговата непрекъснатост (Hogbin & Peakall, 1999). От всички изброени по - горе фактори, имащи отношение към генетичното разнообразие на естествените растителни популации, начинът на размножаване на съответния вид е от основно значение, както за вътрепопулационната структура, така и за междупопулационното генетично разнообразие (Hamrick & Godt, 1996).

В резултат на проведения анализ на базата на селектираните осем ISSR генетични маркери, бяха установени ниски нива на генетично разнообразие сред популациите на *B. boissieri* в България и Румъния. Показател за това са определените стойности на получените статистически параметри за оценка на генетичното разнообразие: процент полиморфни локуси, очаквана хетерозиготност и индекс за генетично разнообразие на Шанън (Табл. 9). По-високи стойности на индекса на Шанън са отчетени за популациите до Кацелово и Острица. От получените резултати от AMOVA и STRUCTURE-анализите, както и от изключително високата стойност, получена за коефициента на генетична диференциация ($F_{ST}=0.728$) може да се заключи, че популациите са силно генетично изолирани. Вероятно обяснение за това е, че ареалът на вида силно се е фрагментирал, в резултат на минали стохастични неблагоприятни събития и тази фрагментация и изолация е допълнително засилена от антропогенен натиск през последните години, както и от настъпващите глобални климатични изменения. Подобни събития се наблюдават и сред естествените популации на друг европейски вид от род *Bupleurum* (Brütting & al. 2012). Това от своя страна възпрепятства генетичния обмен между популациите и води до постепенно понижаване на генетичното разнообразие в географски обособените групи.

Видовете с ограничен и силно фрагментиран ареал (какъвто е и *Bupleurum boissieri*) имат по-ниско генетично разнообразие и се отличават със сравнително хомогенна генетична структура на всяка една от изграждащите ги популации. Генетичният обмен между популациите на *B. boissieri* е силно ограничен вследствие на фрагментацията и унищожаване на местообитанията. Поведението на опрашители са друг фактор, който силно ограничава генетичния поток между индивидите в отделните популации. Цветовете на *B. boissieri* са неатрактивни за потенциалните опрашители, поради което силно се ограничава генетичният поток между индивидите от отделните популации на вида.

Всички тези факти в комбинация с настъпващите глобални изменения на климата и очакваните последици от тях, обясняват ниските стойности за генетичното разнообразие на *B. boissieri* и високата степен на междупопулационна генетична диференциация.

От консервационна гледна точка, популациите, които са подходящи за съхранение на генофонда на *B. boissieri* са тези, при които беше установено най-високо генетично разнообразие и популациите, характеризиращи се с наличие на уникални алели (Кацелово, Острица, Балчик, Мачин).

4.6. Анализиране на връзките на българските представители на род *Bupleurum* с близкородствените видове от Балканите и Мала Азия

Източното Средиземноморие, и по-конкретно Балканите, Мала Азия и Близкия изток се явява един от трите центъра на видообразуване на род *Bupleurum*. Той се характеризира с екстремно високо разнообразие на едногодишните видове от секциите *Aristata* и *Juncea*. Тези две секции са обект на настоящата глава, тъй като в тях попадат 13 от срещаните се в България 17 вида на род *Bupleurum*.

Секция Aristata

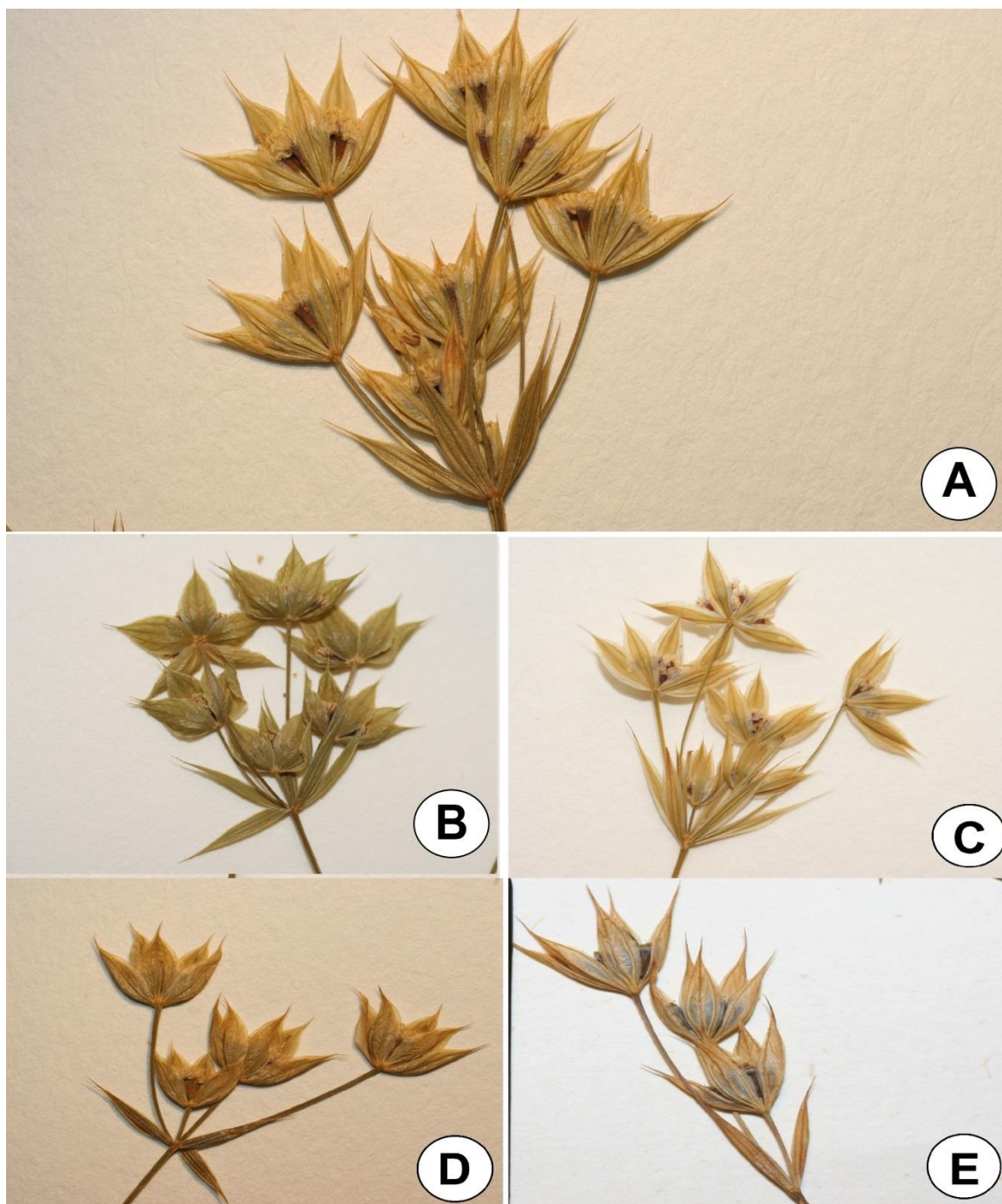
Секцията е представена с най-голямо разнообразие и наличие на локални ендемити (*B. aira*, *B. capillare*, *B. gaudianum*, *B. greuteri*, Snogerup & Snogerup 2003) в западните и южните Балкани (вкл. Егейските острови). Най-близките родственици на българските видове се откриват именно в тези географски области, както и в западна Мала Азия.

- Серия *B. apiculatum*–*B. flavicans*–*B. glutaceum*–*B. sulphureum*–*B. pendikum*

Българският представител *B. apiculatum* (Фиг. 75А), който е балкански ендемит, и се среща в средните и северните части на Балканския полуостров, морфологично е сходен с южнобалканските видове *B. flavicans* (Фиг. 75В) и *B. glutaceum* (Фиг. 75С). И трите вида имат сходни 4–5 броя линейно-ланцетни дълго осилесто заострени присъцветници и 5–7-лъчеви сенници, но ясно се отличават по характеристиките на прицветниците си. При *B. apiculatum* се наблюдават неясни и къси вторични жилки само по средната главна жилка, докато при *B. flavicans* вторичните жилки са ясно видими и са представени както между трите главни жилки, така също и по ципестата периферна част на прицветника. При *B. glutaceum* вторичните жилки също са неясни, но той се отличава добре със своя широк ципест ръб на прицветниците и присъцветниците.

От друга страна *B. apiculatum* показва сходство и с два вида от западната част на Мала Азия, *B. sulphureum* (Фиг. 75D) и *B. pendikum* (Фиг. 75Е), които поставяме в същата серия видове. На първо място трябва да отбележим *B. pendikum*, при който формата и жилкуването на прицветниците е сходно с тези на *B. apiculatum* – вторичните жилки са представени само по средната жилка и те са къси и не достигат до страничните две главни жилки. Двата вида ясно се разграничават по броя на лъчите и на присъцветниците – *B. apiculatum* има 5–7-лъчеви сенници и 4–5 присъцветника, а при *B. pendikum* сенниците са 2–3-лъчеви и е с 2-присъцветника.

В разглежданата серия от видове, *B. sulphureum* е сходен с *B. pendikum* с малкия си брой лъчи (2–4) и присъцветници (2–3), но по жилкуването на прицветниците е повече близък до балканския вид *B. flavicans*.



ФИГУРА 75. Сравнение на българския представител *Vupleurum apiculatum* (A) с неговите близкородствени видове от Балканите – *B. flavicans* (B) и *B. glutaceum* (C) и Мала Азия – *B. sulphureum* (D) и *B. pendikum* (E).

- Серия *B. flavum*–*B. gracile*–*B. aira*

Българският представител *B. flavum*, който в настоящата работа беше за пръв път изследван кариологично, се оказа с основно хромозомно число $x=7$. Всички останали български едногодишни *Vupleurum* са с основно число $x=8$. Хромозомното число съвпада с това на други два вида от същата секция, *B. gracile* и *B. aira*, и освен това трите вида имат сходен несиметричен кариотип. От друга страна трите вида ясно се групират и по сходството си в морфологията на прицветниците. Те са полупрозрачни, с 3 изпъкнали главни жилки и без вторични жилки (Фиг. 76).



ФИГУРА 76. Сравнение на българския представител *Vupleurum flavum* (A) с неговия родственик от южните Балкани и Мала Азия *B. gracile* (B).

Bupleurum flavum и *B. gracile* ясно се разграничават по броя на лъчите на сенника и по броя на присъцветници – при първият лъчите са 5–8, присъцветниците 4–5, докато при вторият лъчите са 2–4, присъцветниците 2–3. *Bupleurum aira* се отличава от предходните два вида с нежните си и силно разперени лъчи на сенника и с по-тесните си прицветници.

- Серия *B. odontites*–*B. nodiflorum*–*B. brevicaule*

Третият български представител на секция *Aristata*, *B. odontites*, който вероятно е антропофит в българската и европейската флора, е родствен с два вида от Близкия изток – *B. nodiflorum* и *B. brevicaule*. Тези три вида Wolff (1910) групира в описаната от него серия *Fenestrata*, която макар и изкуствена таксономична категория, добре отразява родствениите връзки. Тази серия се явява ендемична за северната част на Близкия Изток (Сирия, Израел, Ливан и др.) и съседните, най-южни части на Мала Азия.

Секция *Juncea*

В световен мащаб едногодишните *Bupleurum* наброяват около 65 вида. Сред трите секции на едногодишните видове, секция *Juncea* се явява най-богатата. Тя включва 36 вида или над 50% от всички едногодишни в рода. С най-голямо разнообразие и наличие на локални ендемити е територията на Мала Азия, където се срещат 30 вида от тази секция. Не случайно най-близките родственици на българските представители на секция *Juncea* откриваме в Мала Азия. Друг важен факт при анализирането на връзките е че всъщност 6 от 10-те български вида на секция *Juncea* имат дизюнктивни балкано-анадолски ареали, което е показателно за осезаемата фитогеографска връзка на тези две области.

- Серия *B. boissieri*–*B. setaceum*–*B. affine*–*B. pachnospermum*

В тази серия попадат три български представителя. На първо място ще коментираме *B. boissieri*, чийто основен ареал попада в Мала Азия, а една малка реликтна дизюнкция обхваща Добруджа (България и Румъния) (Фиг. 77). Негов най-близък родственик се явява *B. setaceum*, който е разпространен в северните части на Мала Азия. Двата вида са сходни със своите малолъчеви сенници (2–3-лъчеви), малкия брой цветове в сенниче (3–7) и наличие на единични едри маслени канали в браздите. *Bupleurum boissieri* и *B. setaceum* се разграничават ясно по броя на прицветниците и разположението на лъчите – първият е с 4 прицветника в сенниче и сближени лъчи, докато вторият има 5 прицветника и лъчите са разперени (Фиг. 78).



ФИГУРА 77. Общо разпространение на *Bupleurum boissieri*.



ФИГУРА 78. Сравнение на българския представител *Bupleurum boissieri* (А) с неговия родственик от Мала Азия *B. setaceum* (В).

Другите два български представителя от тази серия, *B. affine* и *B. pachnospermum* имат главно Балкано-Панонски ареали. Основание за групирането им с *B. boissieri* и *B. setaceum* дава голямото сходство в анатомичното устройство на мерикарпите. Четирите вида се характеризират с единични, големи (70–100 µm), ясно видими, маслени канали в браздите. В допълнение *B. boissieri*, *B. affine* и *B. pachnospermum* имат ясно несиметрични кариотипове с наличие на хромозоми със сателити, което е установено само при тези 3 български вида. Сходства се откриват и в някои морфологични белези – като напр. малък брой на лъчите (2–4) на сенника, прицветници и присъцветници с видими жилки и ситно напилени (serrulate) по ръбовете и жилките.

- Серия *B. commutatum*–*B. aequiradiatum*–*B. gerardi*–*B. kurdicum*

Двата български представителя в тази серия, *B. commutatum* и *B. aequiradiatum* имат балкано-анадолско разпространение. Ареалът на *B. aequiradiatum* заема главно Балканите и само най-югоизточната му част лежи в северозападния край на Мала Азия (Фиг. 79), докато ареалът на *B. commutatum* обхваща южните Балкани и западна Мала Азия.



ФИГУРА 79. Общо разпространение на *Vupleurum aequiradiatum*.

Четири вида са сходни по наличието на 4–5 присъцветника с неясни жилки и с големия си брой лъчи на сенника, най-често 5–8. Морфологичната близост е причина тези видове често да бъдат погрешно определяни. Те обаче могат да бъдат отличени по редица белези. *Bupleurum commutatum* (Фиг. 80А) и *B. gerardi* (Фиг. 80С) се характеризират със сближените си лъчи, особено след цъфтеж, но добре се разграничават по размера на венчелистчетата и стълбчето – при първия външния дял на венчелистчетата е около 1 mm, а стълбчето е 0.5 mm, докато при втория външния дял на венчелистчетата е около 0.6 mm, а стълбчето е до 0.2 mm. Видовете *B. aequiradiatum* (Фиг. 80В) и *B. kurdicum* (Фиг. 80D) се характеризират с разперени лъчи, но имат съществени различия в дължината на лъчите и във формата и разположението на присъцветниците – при първия лъчите са по-къси и са почти равни, присъцветниците са линейни, изправени, прилегнали към лъчите, докато при втория лъчите са по-дълги (1.5–2 cm), прицветниците са ланцетни, разперени странично и не са прилегнали към лъчите.



ФИГУРА 80. Сравнение на българските представители *B. commutatum* (А) и *B. aequiradiatum* (В) с техните близкородствени видове от Мала Азия – *B. gerardi* (С) и *B. kurdicum* (D).

- Серия *B. asperuloides*–*B. pauciradiatum*–*B. wolffianum*

Двата български представителя в тази серия, *B. asperuloides* и *B. pauciradiatum* имат балкано-анадолско разпространение. Ареалът на *B. asperuloides* обхваща южните Балкани и северозападна Мала Азия (Фиг. 81), а ареалът на *B. pauciradiatum* включва главно Мала Азия и едно реликтно находище в България, в района на Калиакра (Фиг. 82). *Vupleurum wolffianum* е разпространен в Транскавказието и северозападната част на Иран (Фиг. 82).



ФИГУРА 81. Карта на разпространение на *Vupleurum asperuloides* на Балканите и Мала Азия.

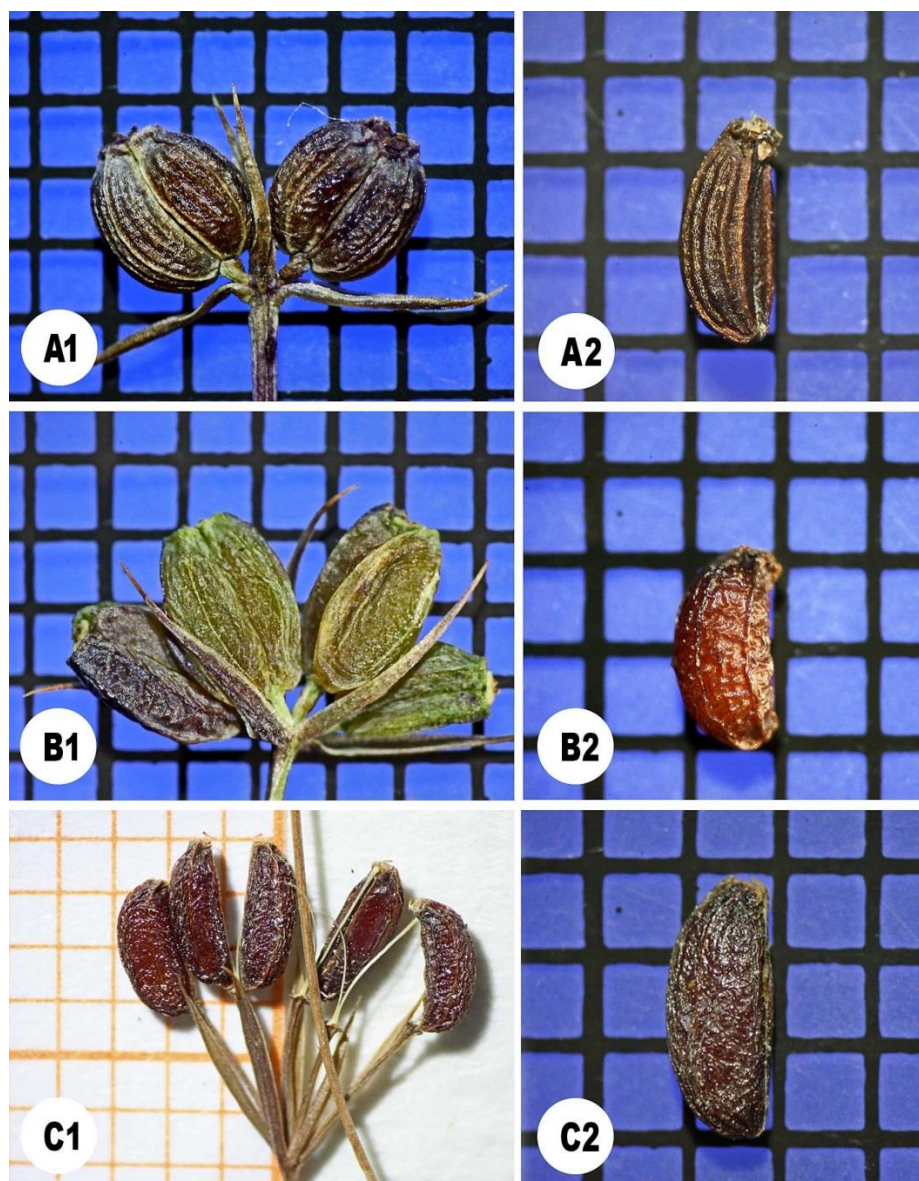
Трите вида са сходни с малолъчевите си сенници, съставени от 2–3 лъча, линейните, заострени (subulate), килевидно сгънати по средната жилка прицветници и присъцветници и венчелистчета с брадавичести образувания в извивката. Тази морфологична близост е причина те често да бъдат погрешно определяни. Така например за Крим бе посачван *B. pauciradiatum*, но всички изследвани образци се оказаха принадлежащи към таксона *B. asperuloides*. В същото време в държавите от Транскавказието (Армения, Азербайджан и Грузия) погрешно беше прилагано името *B. pauciradiatum*, вместо *B. wolffianum*.



ФИГУРА 82. Общо разпространение на *Vupleurum pauciradiatum* (●) и *V. wolffianum* (▲).

Трите вида от тази серия добре се разграничават помежду си, въпреки сходството в характеристиките на сенниците. *Vupleurum asperuloides*, за разлика от другите два вида има само 4 прицветника на сенниче (**Фиг. 83 A1**) и трите маслени канали се виждат на повърхността на мерикарпа като 3 тънки надлъжни ивици между ребрата (**Фиг. 83 A2**).

Vupleurum pauciradiatum и *V. wolffianum* имат по 5 прицветника и мерикарпите им са набръчкани и без ясно видими ребра. Двата вида се отличават помежду си по дължината на лъчите, дължината на плодната дръжка и плода, и по положението на прицветниците – при *V. pauciradiatum* лъчите са дълги 5–13 mm, дължината на плодната дръжка е до 1 mm, а на плода около 2 mm и прицветниците са разперени (**Фиг. 83 B1–B2**), докато при *V. wolffianum* лъчите са дълги 10–35 mm, дължината на плодната дръжка е 1–3 mm, а на плода около 3 mm и прицветниците са прилегнали към плодната дръжка (**Фиг. 83 C1–C2**).



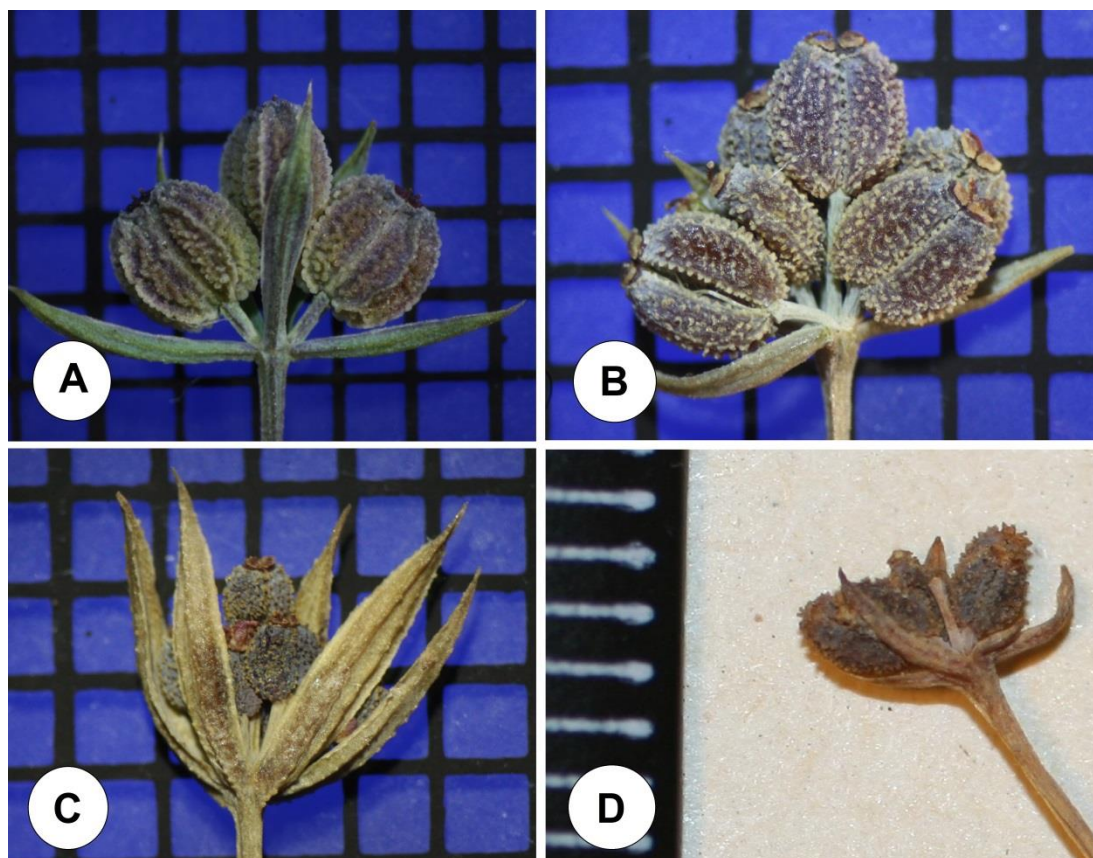
ФИГУРА 83. Сравнение на сенничетата и мерикарпите на българските представители *Bupleurum asperuloides* (A1 и A2) и *B. pauciradiatum* (B1 и B2) с техния родственик *B. wolffianum* (C1 и C2).

- Серия *B. tenuissimum*–*B. euboicum*–*B. semicompositum*–*B. orientale*

Една от най-лесно разпознаваемите серии, благодарение наличието на брадавичести образувания по повърхността на мерикарпите. В миналото тази група е била третирана в ранг на подсекция (Briquet 1897; Wolff 1910) и дори като секция (Calestani 1905) под името *Trachycarpa*. Друга важна особеност на тези видове е тяхната екологична привързаност към халофитните местообитания. Вероятно заради пренасянето им от водолюбивите птици някои от тези видове имат значително големи ареали. Така например *B. tenuissimum*

се среща в цяла Европа и в средиземноморските райони на Северна Африка и Югозападна Азия. Подобно е разпространението и на *B. semicompositum*, чийто ареал обхваща почти цялото Средиземноморие и Атлантическото крайбрежие на Европа. *Vupleurum euboeum* има балкано-анадолски ареал (южните Балкани, Егейските острови и западна Мала Азия), докато *B. orientale* се среща ограничено в югоизточната част на Мала Азия и в северните части на Близкия изток (Израел).

Българските видове *B. tenuissimum* (Фиг. 84А) и *B. euboeum* (Фиг. 84В) се отличават по повърхността на мерикарпите и дължината на стълбчето – при първия брадавиците са жълтеникави, неравномерно покриващи плода, ребрата видими и набръчкани и стълбчето е около 0.2 mm, докато при втория брадавичките са белезникави, равномерно покриващи плода, ребрата са неясни и стълбчето е 0.4–0.5 mm. *Vupleurum semicompositum* (Фиг. 84С) се разграничава с дребните си плодове, които не надвишават 1 mm, и много по-дългите от тях прицветници. *Vupleurum orientale* (Фиг. 84D) се характеризира със своите заострени брадавици и късите стълбчета (до 0.2 mm).



ФИГУРА 84. Сравнение на българските представители *B. tenuissimum* (А) и *B. euboeum* (В) с техните близкородствени видове *B. semicompositum* (С) и *B. orientale* (D).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Балканският полуостров е един от центровете на разнообразие на едногодишните видове *Vupleurum*, което се потвърждава и от таксономичния състав на рода в България, включващ 14 едногодишни и 3 многогодишни вида. Едногодишните видове на *Vupleurum* в България представляват 25% от световното богатство на едногодишните *Vupleurum*.

В таксономията на род *Vupleurum* най-висока таксономична стойност имат формата, жилкуването и структурата на присъцветниците и прицветниците (особено при секция *Aristata*), особеностите на венчелистчетата (форма и размер на външния дял, форма на извития дял и наличие/ отсъствие на образувания) и характеристиките на мерикарпа (форма, размер, наличие/ отсъствие на образувания по повърхността на плодовете, размер на стълбчето и стилоподиума).

Най-често срещаното основно хромозомно число при българските представители на *Vupleurum* е $x=8$. Само при два вида (*B. flavum* и *B. ranunculoides*) е установено основно число $x=7$. Само в серията от видове *B. boissieri*–*B. affine*–*B. pachnospermum* се наблюдават хромозоми със сателити. В изследваните български популации на видове *Vupleurum* не е установена полиплоидия.

Липсата на хибриди, дори между много сходни видове, както и полиплоиди, особено при едногодишните видове *Vupleurum*, води до заключението, че основният еволюционен механизъм в рода е бързото и лесно изграждане на генетични бариери въз основа главно на хромозомна изолация. По-рядко срещана еволюционна тенденция в рода е промяната в основното хромозомно число. В секция *Aristata*, в която преобладаваща част от видовете са с основно число $x=8$, се наблюдава низходяща дисплоидия с редукция на основното хромозомно число на $x=7$, установено при българския представител *B. flavum*. *Vupleurum flavum* със своето $x=7$ ясно се групира и се явява родствен с други два едногодишни вида с основно хромозомно число $x=7$ – *B. gracile* (разпространен в южна Гърция, Егейските острови и западна Мала Азия) и *B. aira* (локален ендемит за егейския остров Naxos). *Vupleurum flavum*, *B. gracile* и *B. aira* формират една ясно обособено серия видове, които освен по сходството в кариотипа си приличат и по устройството на прицветниците, които са ципести, полупрозрачни, с ясно изпъкнали 3 главни жилки и без жилкуване от втори порядък.

Броят и размерите на маслените канали в плода имат важна таксономична стойност сред представителите на секция *Juncea*. Формират се три ясно разграничими серии от видове. Серия *B. boissieri*–*B. affine*–*B. pachnospermum*, характерна с единични, широки (70–100 μm), видими, маслени канали в браздите, серия *B. commutatum*–*B. aequiradiatum*, също с единични, но тесни (30–40 μm), неясни и облитериращи маслени канали в браздите и серия *B. asperuloides*–*B. pauciradiatum*–*B. tenuissimum*–*B. euboeum*, при която маслените канали са по 2–3 в браздите и в допълнение тази серия от четири вида се характеризира с наличие на зърнисти или брадавичести образувания в извивката на венчелистчетата.

В резултат на проведените генетични изследвания на популациите на *Bupleurum boissieri*, може да се направи заключението че видовете с ограничен и силно фрагментиран ареал имат по-ниско генетично разнообразие и се отличават със сравнително хомогенна генетична структура на всяка една от популациите. Генетичният обмен между тях е силно ограничен вследствие на фрагментацията и унищожаване на местообитанията. Вследствие на изолацията на популациите на *B. boissieri* в България и Румъния, се е обособила една ясно изразена пространствена диференциация между тях.

Установено е групиране в общ клъстер на пространствено отдалечените популации при Кацелово, Острица и Аксаково, което дава основание да се смята, че ареалът на вида в миналото вероятно е бил много по-обширен. Днес съществуващите популации са преки наследници на няколко малки оцелели групи растения след случило се в миналото неблагоприятно природно събитие със стохастичен характер.

От консервационна гледна точка Североизточна България и по-конкретно Добруджа се явява най-ценната територия за род *Bupleurum* в България. Наличието на реликтни степни местообитания в тази част на страната е предпоставка на съхраняване на реликтни части от ареалите на два от най-редките видове на род *Bupleurum* на Балканите, *B. boissieri* и *B. pauciradiatum*, чийто основни ареали лежат в Мала Азия. Тези видове могат да се разглеждат като индикатори за реликтни степни местообитания, както и като характерни видове за хабитатен тип 62C0 Понто-Сарматски степи от Директивата за местообитанията. Видовете *B. tenuissimum* и *B. euboeum* са свързани с халофитните местообитания, както крайбрежни, така и вътрешни.

Представителите на секция *Aristata*, чийто център на видообразуване и разнообразие са Западните Балкани и Егейския район, се срещат главно в южните части на страната и се

явяват средиземноморски елементи в българската флора. *Bupleurum apiculatum* и *B. flavum* са авфтохтонни елементи на нашата флора, докато *B. odontites* у нас, както и в почти цяла Южна Европа, се счита за неофит, разширил ареала си в резултат от стара непреднамерена интродукция.

В резултат на анализа на връзките на българските представители на род *Bupleurum* с близкородствените таксони на Балканите и Мала Азия беше установено, че при секция *Aristata* морфологично най-близките видове са разпространени в съседни географски области – южните Балкани и западна Мала Азия – т.е. дискретността в белезите е обусловена както от генетични бариери, така и от географската изолация.

При секция *Juncea* морфологично най-близките видове често растат симпатрично (например *B. affine* и *B. pachnospermum* в Западните Балкани и Панонската област и *B. affine* и *B. boissieri* в Добруджа), въпреки това е установена ясна прекъснатост на белезите, обусловена от генетични бариери и хромозомна изолация. Морфологично сходните и близкородствени видове на българските представители на тази секция са разпространени главно в Мала Азия.

По-голямата част от представителите на секция *Juncea*, като *B. aequiradiatum*, *B. asperuloides*, *B. boissieri*, *B. commutatum*, *B. euboicum* и *B. pauciradiatum* имат дизюнктивни Балкано-Анадолски ареали и в пределите на Мала Азия те се срещат симпатрично с техните близки родственици.

6. ИЗВОДИ

6.1. Балканският полуостров се явява един от центровете на биоразнообразие на едногодишните видове *Bupleurum*, което се потвърждава и от таксономичния състав на рода в България, включващ 14 едногодишни и 3 многогодишни вида.

6.2. В таксономията на *Bupleurum* най-висока таксономична стойност имат формата, жилкуването и структурата на присъцветниците и прицветниците, особеностите на венчелистчетата (форма и размер на външния дял, форма на извития дял и наличие/отсъствие на образувания) и характеристиките на мерикарпа (форма, размер, наличие/отсъствие на образувания по повърхността, размер на стълбчето и стилоподиума).

6.3. Най-често срещаното основно хромозомно число при българските представители на *Bupleurum* е $x=8$. Само при два вида е установено основно число $x=7$.

6.4. Липсата на хибриди, дори между много сходни видове, както и полиплоиди, особено при едногодишните видове *Bupleurum*, води до заключението, че основният еволюционен механизъм в рода е бързото и лесно изграждане на генетични бариери въз основа главно на хромозомна изолация. По-рядко срещана еволюционна тенденция в рода е промяна в основното хромозомно число – установена е низходяща дисплоидия.

6.5. Броят и размерите на маслените канали в плода имат важна таксономична стойност сред представителите на секция *Juncea*.

6.6. Установено е ниско генетично разнообразие в популациите на *B. boissieri* в България и Румъния, но с ясна пространствена диференциация между тях.

6.7. Установено е групиране в общ клъстер на пространствено отдалечените популации при Кацелово, Острица и Аксаково, което дава основание да се смята, че ареалът на вида в миналото вероятно е бил много по-обширен.

6.8. Североизточна България и по-конкретно Добруджа се явява най-ценната територия за род *Bupleurum* в България. В нея попадат реликтни части от ареалите на два от най-редките видове на род *Bupleurum* на Балканите – *B. boissieri* и *B. pauciradiatum*.

6.9. *Bupleurum boissieri* и *B. pauciradiatum* могат да се разглеждат като индикатори за реликтни степни местообитания и характерни видове за хабитатен тип 62C0 Понто-Сарматски степи. *Bupleurum tenuissimum* и *B. euboeum* са привързани към халофитните местообитания.

6.10. Представителите на секция *Aristata*, чийто център на разнообразие са Западните Балкани и Егейския район, се срещат главно в южните части на страната и се явяват средиземноморски елементи в българската флора. *Bupleurum apiculatum* и *B. flavum* са авфтохтонни елементи на нашата флора, докато *B. odontites* е неофит.

6.11. При секция *Aristata* морфологично най-близките видове са разпространени в съседни географски области – южните Балкани и западните части на Мала Азия – т.е. дискретността в белезите между отделните таксони е обусловена както от генетични бариери, така и от географската изолация.

6.12. По-голямата част от представителите на секция *Juncea*, като *B. aequiradiatum*, *B. asperuloides*, *B. boissieri*, *B. commutatum*, *B. euboeum* и *B. pauciradiatum*, имат дизюнктивни Балкано-Анадолски ареали и в пределите на Мала Азия те се срещат симпатрично с техните близки родственици.

7. ПРИНОСИ

7.1. Научно-фундаментални приноси

1. Извършено е сравнително-морфологично изследване на представителите на род *Bupleurum* в България и е уточнен таксономичния му състав. Направени са морфологични описания на възприетите 17 вида и са актуализирани данните за тяхното разпространение.

2. Установени са три нови вида *Bupleurum* за флората на България – *B. ranunculoides*, *B. pauciradiatum* и *B. boissieri*, и е потвърдено разпространението на наскоро посочения по литературни данни вид *B. euboicum*. Отхвърлени са три таксона, погрешно посочвани за България – *B. baldense* subsp. *gussonei*, *B. gerardi* и *B. tenuissimum* subsp. *gracile*. Погрешно използваното име *B. sibthorpiatum* е заменено с *B. falcatum* subsp. *cernuum*.

3. За пръв път е изготвен ключ за разграничаване на секциите на род *Bupleurum* в България и е съставен нов ключ за определяне на видовете.

4. За пръв път белезите на венчелистчетата (форма, размер и наличие/ отсъствие на образувания) са анализирани като таксономично значими за разграничаване на секциите и видовете в род *Bupleurum*.

5. За пръв път за науката са установени хромозомните числа на 10 едногодишни вида *Bupleurum* – *B. aequiradiatum*, *B. affine*, *B. apiculatum*, *B. asperuloides*, *B. boissieri*, *B. commutatum*, *B. euboicum*, *B. flavum*, *B. pachnospermum* и *B. pauciradiatum*.

6. Установено е че анатомичното устройство (по-конкретно броят и размерите на маслените канали) на мерикарпите пряко корелира с морфологичните белези и е важна характеристика за междусекционно и вътресекционно групиране на видовете.

7. За пръв път е направено изследване на генетичното разнообразие на популациите на *B. boissieri*.

7.2. Приноси с научно-приложен характер

1. Направени са оценки по Критериите на IUCN за видовете *Bupleurum longifolium*, *B. ranunculoides*, *B. odontites* и *B. flavum* във връзка с публикуването на Red List of Bulgarian vascular plants и са разработени статии за три вида за Червена книга на България, Том 1. Растения и гъби – *Bupleurum longifolium*, *B. ranunculoides* и *B. odontites*.

2. Изготвено е Предложение до МОСВ и е обявена Защитена местност „Находище на Уехтрицова урока – село Острица” за опазване на *Bupleurum uechtritzianum* (= *B. boissieri*).

8. ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ

С настоящата декларирам, че резултатите, обсъжданията и изводите, представени в дисертационния труд, са оригинални и не са заимствани от други източници без цитиране.

Докторант:

/Стоян Стоянов/

9. БЛАГОДАРНОСТИ

На първо място изказвам специални благодарности на научния си ръководител проф. д-р Светлана Банчева за напътствията и неоценимата научна и административна помощ при подготовката на дисертацията, както и за подкрепата и позитивизма по отношение на моята работа.

Искрени благодарности дължа на колегата доц. д-р Ани Петрова за ценните съвети и обсъжданията по отношение на номенклатурната проблематика в дисертационния труд и в статиите по темата на дисертацията.

Благодаря на ръководителите на цитотаксономичната лаборатория, лабораторията по анатомия и ембриология на растенията и лабораторията за генетични изследвания и течна цитометрия при ИБЕИ-БАН за предоставената възможност за ползване на апаратурата за провеждане на кариологичните, анатомичните и генетичните изследвания във връзка с изпълнение на задачите по дисертационния труд. Признателен съм на колегите Валентина Горанова и Надежда Христова за помощта при подготовката на хромозомните препарати, на доц. д-р Елина Янкова-Цветкова за помощта при анализа на пререзите на мерикарпите и на ас. д-р Галя Петрова за съдействието при провеждането на генетичните изследвания. Благодарности отправям също и към колегата доц. д-р Райна Начева за съдействието при генериране на картите с хорологичните данни, което спомогна за чудесното онагледяване на разпространението на видовете на род *Vupleurum* в България.

Благодаря на всички колеги от Отдел "Растително и гъбно разнообразие и ресурси" при ИБЕИ-БАН, които направиха конструктивни препоръки и коментари по дисертацията, с което допринесоха за нейното значително подобряване. Сърдечно благодаря и на всички колеги и приятели, които предоставиха свои лични хербарни образци и/или снимки на видове от род *Vupleurum*, което спомогна за по-пълното отразяване на разпространението на видовете и за по-доброто илюстриране на техните детайли и диагностични белези.

10. БИБЛИОГРАФИЯ

1. **Андреев, Н.** 1993. Материали и критични бележки за флората на България. – Hist. Nat. Bulg., **4**: 29-37.
2. **Асенов, И.** 1982. *Vupleurum* L. – В: **Велчев, В.** (ред.), Флора на НР България. Т. **8**, стр. 109-125. Изд. БАН, София.
3. **Бондев, И.** 1961. Принос към флората на Северозападна България. – Изв. Бот. инст., **8**: 231-237.
4. **Бондев, И. и Попов, С.** 1971. Флористични материали от Бургаски окръг. – Изв. Бот. инст., **21**: 211-219.
5. **Василев, П.** 1973. Нови и редки растения за флората на планината Голо бърдо. – Изв. Бот. инст., **23**: 229-234.
6. **Ганчев, И.** 1953. Нови растения за флората на Люлин планина. – Изв. Бот. инст., **3**: 228-234.
7. **Ганчев, И.** 1956. Флористични материали от Лозенската планина. – Изв. Бот. инст., **5**: 359-368.
8. **Ганчев, И. и Бондев, И.** 1965. Критични бележки върху две растения. – Изв. Бот. инст., **15**: 265-267.
9. **Ганчев, С., Кочев, Х. и Йорданов, Д.** 1971. Халофитната растителност в България. – Изв. Бот. инст., **21**: 5-47.
10. **Георгиев, С.** 1891. Родопите и Рилската планина и тяхната растителност. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **4**: 557-585.
11. **Георгиев, С.** 1906. Принос за изучаване на двуразделките, гъбите, папратовите и явнобрачните растения в България. – Год. СУ „Св. Климент Охридски“, **2**: 83-123.
12. **Давидов, Б.** 1904. Принос за изучаване флората на Шуменски окръг. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **20**: 1-54.
13. **Давидов, Б.** 1905. Принос за изучаване флората на Варненски окръг. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **21**: 1-73.
14. **Давидов, Б.** 1909. Към флората на Източна България. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **25**: 1-50.
15. **Давидов, Б.** 1910. Растения събирани от покойния проф. Д-р Ст. Георгиев по крайбрежието на Южна България. – Тр. Бълг. природоизп. д-во, **4**: 60-71.
16. **Димитров, Д.** 1991. Нови хорологични данни за флората на България. – Фитология, **40**: 74-79.
17. **Йорданов, Д.** 1928. Малък принос към флората на България. – Изв. Бълг. бот. д-во, **2**: 97-103.
18. **Йорданов, Д.** 1931. Нов принос към флората на България. – Изв. Бълг. бот. д-во, **4**: 93-100.
19. **Йорданов, Д.** 1932. Нови и редки за България растения. – Изв. Бълг. бот. д-во, **5**: 59-62.
20. **Йорданов, Д.** 1935. Материали за проучване флората на България - 1934 год. – Год. СУ, Физ.-мат. фак., **31(3)**: 151-160.
21. **Йорданов, Д.** 1942. Материали и критични бележки за проучване флората на България - 1941 год. – Год. СУ, Физ.-мат. фак., **37(3)**: 175-206.
22. **Йорданов, Д.** (ред.). 1966. Флора на НР България. Т. **3**. Изд. БАН, София.
23. **Йорданов, Д., Ганчев, С. и Кочев, Х.** 1965. Нови материали и критични бележки за флората на България. – Изв. Бот. инст., **14**: 205-211.

24. **Йорданов, Д., Ганчев, С. и Кочев, Х.** 1968. Нови материали и находища на няколко вида за флората на България. – Изв. Бот. инст., **18**: 89-91.
25. **Йорданов, Д. и Китанов Б.** 1951. Нови и редки за флората на България растения от Пирин планина. – Изв. Бот. инст., **2**: 233-243.
26. **Йорданов, Д. и Панов, П.** 1965. Нови материали и бележки по флората на България. – Изв. Бот. инст., **15**: 259-263.
27. **Китанов, Б.** 1939. Нови и редки растения за флората на планините в Западна България. – Изв. Бълг. бот. д-во, **8**: 102-114.
28. **Ковачев, И.** 1903. Принос за изучаване флората на България. – Период. сп. бълг. книж. д-во, **63**: 714-717.
29. **Коева, Й., Китанов, Б. и Стоянов, Д.** 1986. Хорологични данни за висшата флора на планините в Югозападна България. – Год. СУ, Биол. фак., **77(2)**: 61-69.
30. **Нейчев, И.** 1908. Материали върху флората на Габровско и Балкана (от Кадемлия до Бедек). – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **24**: 1-83.
31. **Панов, П.** 1975. Флористични материали и критични бележки. II. – Фитология, **1**: 88-96.
32. **Панов, П.** 1978. Флористични материали и критични бележки. IV. – Фитология, **10**: 41-49.
33. **Панчић, Ј.** 1874. Флора Кнежевине Србије или васкуларне биљке, које у Србији дивље расту. Државна штампарија, Београд.
34. **Панчић, Ј.** 1883. Грађа за флору Кнежевине Бугарске. Гласник српског ученог друштва, **53**: 161-231.
35. **Пашалиев, И. и Димитров, Д.** 1995. Нови растения за флората на Славянка. – В: Цанков, Г. (ред.), Сборник Юбилейна научна конференция (2–3 юни 1994) „100 г. от рождението на акад. Борис Стефанов (1894–1994)”, Т. 1, 46-49. PSSA, София.
36. **Пеев, Д. и др.** (ред.). 2015. Червена Книга на Република България. Т. 1. Растения и гъби. БАН & МОСВ, София.
37. **Петков, С.** 1907. Принос към флората на южния кът на българското черноморско крайбрежие. – Период. сп., **68(2)**: 1-26.
38. **Станев, С.** 1969. Флористични материали и критични бележки. – Изв. Бот. инст., **19**: 219-221.
39. **Станев, С.** 1987. Флористични материали от района на Белово и Сестримо с критични бележки. – Фитология, **33**: 53-55.
40. **Стоянов, Н.** 1921. Флористични материали от Беласица. – Год. СУ, Физ.-мат. фак., **15-16**: 1-133.
41. **Стоянов, Н.** 1922. Върху растителността на планината Али-Ботуш. – Год. СУ, Физ.-мат. фак., **17**: 1-35.
42. **Стоянов, Н. и Стефанов, Б.** 1925. Флора на България. Изд. **1**, т. 2. Държ. печатница, София.
43. **Стоянов, Н. и Стефанов, Б.** 1933. Флора на България. Изд. **2**. Гутенберг, София.
44. **Стоянов, Н. и Стефанов, Б.** 1948. Флора на България. Изд. **3**. Университетска печатница, София.
45. **Стоянов, Н., Стефанов, Б. и Китанов, Б.** 1967. Флора на България. Изд. **4**, т. 2. Наука & Изкуство, София.

46. **Странски, И.** 1921. Растителни отношения в Средните Родопи. – Сб. БАН, **16**.
47. **Тошев, А.** 1895. Материали за флората на България. – Период. сп. бълг. книж. д-во, **51**: 329-356.
48. **Тошев, А.** 1902. Югозападна България във флористично отношение. – Период. сп. бълг. книж. д-во, **63**: 214-256.
49. **Тошев, А.** 1903. Върху растителността на Средна Гора. – Период. сп. бълг. книж. д-во, **64**: 375-434.
50. **Урумов, И.** 1897. Материали за флората на Ловчански окръг. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **14**: 3-85.
51. **Урумов, И.** 1898. Материали за флората на Търновски окръг. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **15**: 3-905.
52. **Урумов, И.** 1901a. Принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **18**: 1-124.
53. **Урумов, И.** 1901b. Материали за флората на Ловчанския и Търновския окръг. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **18**: 125-165.
54. **Урумов, И.** 1902. Втори принос към българската флора. – Период. сп. бълг. книж. д-во, **62**: 293-409.
55. **Урумов, И.** 1904. Трети принос към българската флора – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **20**: 1-103.
56. **Урумов, И.** 1905a. Четвърти принос към българската флора. – Бълг. книж. д-во, **65**: 661-712.
57. **Урумов, И.** 1905b. Пети принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **21**: 1-125.
58. **Урумов, И.** 1906. Шести принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **22**: 1-126.
59. **Урумов, И.** 1908a. Седми принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения наука и книжн., **24**: 1-113.
60. **Урумов, И.** 1908b. Осми принос към българската флора. – Период. сп. бълг. книж. д-во, **69**: 41-79.
61. **Урумов, И.** 1908c. Девети принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **24**: 1-110.
62. **Урумов, И.** 1909. Десети принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **25**: 1-157.
63. **Урумов, И.** 1910. Единадесети принос към българската флора. – Сб. нар. умотворения, наука и книжн., **26**: 1-224.
64. **Урумов, И.** 1913. Дванадесети принос към българската флора. – Сб. БАН, **2**: 1-243.
65. **Урумов, И.** 1917. Тринадесети принос към българската флора. – Сб. БАН, **7**: 1-225.
66. **Урумов, И.** 1925. Четиринадесети принос към българската флора. – Сп. БАН, **31**: 97-208.
67. **Урумов, И.** 1926. Петнадесети принос към българската флора. – Сб. БАН, **22**: 1-128.
68. **Урумов, И.** 1928. Шестнадесети принос към българската флора. – Сб. БАН, **23**: 1-127.

69. **Урумов, И.** 1929a. Флората на Люлин планина. – Сп. БАН, **40**: 1-117.
 70. **Урумов, И.** 1929b. Списък на растения, събирани из Карловска околия. – Сб. БАН, **25**: 6-135.
 71. **Урумов, И.** 1930. Флората на Витоша планина. – Сб. БАН, **26**: 1-143.
 72. **Урумов, И.** 1935a. Флората на Врачански окръг. – Сб. БАН, **29**: 1-205.
 73. **Урумов, И.** 1935b. Флората на Кюстендилски окръг. – Сб. БАН, **30**: 1-236.
-
1. **Ahmad, I. & Koul, A. K.** 1980. In IOPB chromosome number reports 68. – Taxon, **29**: 543.
 2. **Archibald, J.K., Mort, M.E., Crawford, D.J. & Santos-Guerra, A.** 2006. Evolutionary relationships within recently radiated taxa: comments on methodology and analysis of inter-simple sequence repeat data and other hypervariable, dominant markers. – Taxon, **55**: 747-756.
 3. **Bálint, Zs. & Abadjiev, S.** 2006. An annotated list of Imre Frivaldszky's publications and the species-group and infraspecies names proposed by him for plants and animals (Regnum Plantare and Animale) – Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung., **98**: 185-280.
 4. **Barina, Z., Pifkó, D. & Mesterházy, A.** 2011. Contributions to the flora of Albania, 3. – Willdenowia, **41**: 329-339.
 5. **Beauverd, G. & Topali, S.-P.** 1937. Plantae novae Graecae. – Candollea, **7**: 255-278.
 6. **Boissier, E.** 1859. Diagnoses plantarum orientalium novarum, ser. 2, 6. Apud B. Hermann, Lipsiae & Apud J.-B. Baillièrè, Parisiis, 148 pp.
 7. **Boissier, E.** 1872. Flora Orientalis: sive, Enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum, Vol. 2, pp. 834-851. H. Georg, Geneva & Basel.
 8. **Briquet, J.** 1897. Monographie des buplèvres des Alpes Maritimes. – In: **Burnat, E.** (ed.). Matériaux pour servir à l'histoire de la flore des Alpes Maritimes. Georg & Co, Libraires-Éditeurs, Geneva & Basel.
 9. **Britton, N. L. & Brown, A.** 1913. An illustrated flora of the northern United States, ed. 2 (1-3). Scribner, New York.
 10. **Brummitt, R. K.** 1995. Report of the Committee for Spermatophyta: 43. – Taxon, **44**(4): 607-612.
 11. **Brütting, C., Meyer, S., Kühne, P., Hensen, I. & Wesche K.** 2012. Spatial genetic structure and low diversity of the rare arable plant *Bupleurum rotundifolium* L. indicate fragmentation in Central Europe. – Agriculture, Ecosystems & Environment, **161**: 70-77.
 12. **Buttler, K. P.** 1984. Chromosomenzahlen von Gefäßpflanzen aus Hessen (und dem angrenzenden Bayern), 2. Folge. – Hessische Floristische Briefe, **33**: 46-48.
 13. **Byung-Yun, S., Park, J.H., Kwak, M.J., Kim, C.H. & Kim, K.S.** 1996. Chromosome counts from the flora of Korea with emphasis on Apiaceae. – Journal of Plant Biology (Seoul), **39**: 15-22.
 14. **Calestani, V.** 1905. Contributo alla sistematica delle Ombellifere d'Europa. – Webbia, **1**: 89-170.
 15. **Casgrain P., Legendre P. & Vaudor, A.** 2005. The Royal package for multivariate and spatial analysis, version 4.0.
 16. **Cauwet-Marc, A-M.** 1967. Contribution a l'etude caryosystematique du genre *Bupleurum* L. – Bull. Soc. Bot. France, **114**: 371-386.
 17. **Cauwet-Marc, A-M.** 1976. Biosystématique des Espèces Vivaces de *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) du Bassin Méditerranéen Occidental. PhD Thesis (3 vols). Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Perpignan, France.

18. **Cauwet-Marc, A.-M.** 1978. [Reports]. In: Löve, Á. (ed.), IOPB chromosome number reports 61. – Taxon, **27**(4): 385-386.
19. **Cauwet-Marc, A.-M.** 1979. Connaissances caryologiques actuelles sur le genre *Bupleurum* L. (Umbel.). Nomres chromosomiques et nombres de base. – Bull. Mus. Nath. Hist. Paris ser., **4**: 191-211.
20. **Chen, Y., Zhou, R., Lin, X., Wu, K., Qian, X. & Huang, S.** 2008. ISSR analysis of genetic diversity in sacred lotus cultivars. – Aquatic Botany, **89**(3): 311-316.
21. **Das, A.B. & Mallick, R.** 1992. Interspecific karyotype diversity in *Bupleurum* under the family Apiaceae. – Proceedings of the Indian Science Congress Association; **79**(3:VIII): 128-129.
22. **Downie, S.R., Katz-Downie, D.S. & Watson, M.F.** 2000. A phylogeny of the flowering plant family Apiaceae based on chloroplast DNA rpl16 and rpoC1 intron sequences: towards a suprageneric classification of subfamily Apioideae. – American Journal of Botany, **87**(2): 273-292.
23. **Doyle, J.J. & Doyle, J.L.** 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. – Phytochemical Bulletin, **19**: 11-15.
24. **Downie, S.R., Spalik, K., Katz-Downie, D.S. & Reduron, J.P.** 2010. Major clades within Apiaceae subfamily Apioideae as inferred by phylogenetic analysis of nrDNA ITS sequences. – Plant Divers. Evol., **128**: 111-136. <http://dx.doi.org/10.1127/1869-6155/2010/0128-0005>
25. **Dumortier, B. C.** 1827. Florula Belgica, Operis Majoris Prodrromus, p. 76. J. Casterman, Tornaci Nerviorum [Tournai, Belgium].
26. **Earl, D.A. & vonHoldt, B.M.** 2012. STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. – Conservation Genetics Resources, **4**: 359-361.
27. **Evanno, G., Regnaut, S. & Goudet, J.** 2005. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. – Molecular Ecology, **14**: 2611-2620.
28. **Excoffier, L., Smouse, P.E. & Quattro, J.M.** 1992. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: Application to human mitochondrial DNA restriction data. – Genetics, **131**: 479-491.
29. **Falush, D., Stephens, M. & Pritchard, J.K.** 2003. Inference of population structure using multilocus genotype data: linked loci and correlated allele frequencies. – Genetics, **164**: 1567-1587.
30. **Forsskål, P.** 1775. Flora Aegyptiaca–Arabica, sive descriptiones plantarum quas per Aegyptum inferiorem et Arabiam Felicem. Mölleri, Hauniae [Copenhagen], 220 pp.
31. **Frey, L.** 1971. Chromosome numbers of several species of flowering plants in Poland. – Fragmenta Floristica et Geobotanica, **17**: 251-256.
32. **Frivaldszky, E.** 1835. Succinctae diagnoses specierum plantarum novarum europaeo-turcicarum in catalogo meo occurrentium. – Flora oder Botanische Zeitung, **18**(1): 331-336.
33. **Gray, S.F.** 1821. *Agostana* Bute – In: **Gray, S.F.** (ed.), A natural arrangement of British plants, according to their relations to each other as pointed out by Jussieu, De Candolle, Brown, &c., Vol. **2**, pp. 526-527. Baldwin, Cradock & Joy, Paternoster-Row, London.
34. **Grenier, M. & Godron, M.** 1848. Flore de France, ou description des plantes qui croissant naturellement en France et en Corse. Vol. **1**, pp. 716-726. Baillièrre, Paris.
35. **Hand, R.** 2011. Apiaceae. – In: Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity.

36. **Hamrick, J.L. & Godt, M.J.W.** 1996. Effect of life history traits on genetic diversity in plant species. – Philosophical Transactions: Biological Sciences, Series B, **351**: 1291-1298.
37. **Hayek, A.** 1927. Prodrum Flora Peninsulae Balcanicae 1. – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih., **30**(1): 961-1193.
38. **Heidenhain, R.** 1886. Eine Abänderung der Färbung mit Hematoxylin und chromsäuren Salzen. Arch. Mikrosk. Anat., **27**: 383-384.
39. **Heywood, V.H.** 1971. Systematic survey of Old World Umbelliferae. – In: **Heywood, V.H.** (ed.). The biology and chemistry of the Umbelliferae, pp. 31-41. Academic Press, London.
40. **Hitchcock, A.S.** 1929. Genera 1-500. – In: **Hitchcock, A. & Green, M.L.** (eds), Standard species of Linnean genera of Phanerogamae (1753-54), pp. 114-155, International Botanical Congress Cambridge (England), 1930. Nomenclature. Proposals by British botanists. His Majesty's Stationery Office, London.
41. **Hoffmann, G.F.** 1816. Genera Plantarum Umbelliferarum 1, ed. 2, pp. 112-116. Vsevolozskianis, Moscow.
42. **Hogbin, P. & Peakall, R.** 1999. Evaluation of the contribution of genetic research to the management of the endangered plant *Zieria prostrata*. – Conservation Biology, **13**(3): 514-522.
43. **Huang, Y., Zhang, C-Q. & Li, De-Zh.** 2009. Low genetic diversity and high genetic differentiation in the critically endangered *Omphalogramma souliei* (Primulaceae): implications for its conservation. – Journal of Systematics and Evolution, **47**(2): 103-109.
44. **IUCN.** 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland & Cambridge.
45. **Jaccard, P.** 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. – Société des Amis de la Bibliothèque de l'École Polytechnique, **44**: 223-270.
46. **Jadwiszczak, K., Drzymulska, D., Banaszek, A. & Jadwiszczak, P.** 2012. Population history, genetic variation and conservation status of the endangered birch species *Betula nana* L. in Poland. – Silva Fennica, **46**(4): 465-477.
47. **Jarvis, C.E.** 1992. Seventy-two proposals for the conservation of types of selected Linnaean generic names, the report of Subcommittee 3C on the lectotypification of Linnaean generic names. – Taxon, **41**(3): 552-583.
48. **Jarvis, C.E., Reduron, J.-P., Spencer, M.A. & Cafferty, S.** 2006. Typification of Linnaean Plant Names in Apiaceae. – Taxon, **55**(1): 207-216.
49. **Kanitz, A.** 1879-81. Plantas Romaniae hucusque cognitae. Claudiopoli, Apud E. Demjén.
50. **Koch, W.D.J.** 1824. Generum Tribuumque Plantarum Umbelliferarum Nova Dispositio, pp.114-117, Bonn.
51. **Koso-Poljansky, B.N.** 1915. Epitome Bupleurorum Rossiae. – Acta Horti Petropol., **30**(2): 135-333.
52. **Levan, A., Fredga, K. & Sandberg, A.A.** 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. – Hereditas, **52**: 201-220.
53. **Lindley, J.** 1836. A natural system of botany; or a systematic view of the organisation, natural affinities, and geographical distribution of the whole vegetable kingdom; together with the uses of the most important species in medicine, the arts, and rural or domestic economy. Ed. 2, Longman, Rees, Orme, Brown, Green, and Longman, London.

54. **Linnaeus, C.** 1753. *Bupleurum*. Species plantarum. Laurentii Salvii, Holmiae [Stockholm], pp. 236-239.
55. **Linnaeus, C.** 1756. Flora Monspeliensis. Excud. L.M. Höjer, Upsaliae, 32 pp.
56. **Lökvist, B. & Hultgård, U.-M.** 1999. Chromosome numbers in south Swedish vascular plants. – Opera Botanica, **137**: 1-42.
57. **Lynch, M. & Milligan, B.G.** 1994. Analysis of population genetic structure with RAPD markers. – Molecular Ecology, **3**: 91-99.
58. **Melander, Y. & Wingstrand, K.G.** 1953. Gomori's haematoxylin as a chromosome stain. – Stain Technol., **28**: 217.
59. **Murin, A.** 1978. Index of chromosome numbers of Slovakian flora Part 6. – Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot., **26**: 1-42.
60. **Nagaoka, T. & Ogihara, Y.** 1997. Applicability of inter-simple sequence repeat polymorphisms in wheat for use as DNA markers in comparison to RFLP and RAPD markers. – Theoretical and Applied Genetics, **94**: 597-602.
61. **Natarjan, G.** 1978. In IOPB chromosome number reports 62. – Taxon, **27**: 519-535.
- Nei, M.** 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. – Genetics, **89**: 583-590.
62. **Neves, S.** 2000. Taxonomy and Evolution in *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) in the W Mediterranean and Macaronesia. – PhD thesis, University of Edinburgh, UK.
63. **Neves, S.** 2003. *Bupleurum* L. – In: **Castroviejo & al.** (eds), Flora Ibérica: Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares, Vol. **10**, pp. 240-265. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
64. **Neves, S. & Watson, M.F.** 2004. Phylogenetic relationships in *Bupleurum* (Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence data. – Annals of Botany, **93**: 379–398.
65. **Nikolov, N.A.** 1991. Chromosome numbers of Bulgarian angiosperms from North Pirin Mountain: Reserve “Bajuvi Dupki-Djindzirica”. – Fitologija, **41**: 70-75.
66. **Ohta, S.** 1991. Cytogenetical study on the speciation of *Bupleurum falcatum* L. (*Umbelliferae*). – Journal of Science of Hiroshima University, Series B, Division 2 (Botany), **23**: 273-348.
67. **Ohta, S., Mitsuhashi, H. & Tanaka, R.** 1986. Aneuploidal variation in *Bupleurum falcatum* L. from Japan. – Journal of Japanese Botany, **61**: 212-216.
68. **Peakall, R. & Smouse, P.E.** 2006. GenAlEx 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. – Molecular Ecology Notes, **6**: 288-295.
69. **Peakall, R. & Smouse, P.E.** 2012. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research - an update. – Bioinformatics. doi:10.1093/bioinformatics/bts460.
70. **Plunkett, G. M., Pimenov, M.G., Reduron, J.- P., Kljuykov, E.V., Van Wyk, B.-E., Ostroumova, T. A., Henwood, M. J., Tilney, P. M., Spalik, K., Watson, M.F., Lee, B.-Y., Pu, F.-D., Webb, C.J., Hart, J.M., Mitchell, A.D. & Muckensturm, B.** 2018. Apiaceae. In: **Kubitzki, K.** (ed.). The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. **15**. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, Cham, pp. 9-206. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5>.
71. **Podpěra, J.** 1902. Ein Beitrag zu den Vegetationsverhältnissen von Südbulgarien (Ostrumelien). – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **52**: 608-694.

72. **Post, G.** 1888. Diagnoses Plantarum Novarum Orientalium. – Botanical Journal of the Linnean Society, **24**: 419-441.
73. **Pritchard, J.K., Stephens, M. & Donnelly, P.** 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. – Genetics, **155**: 945-959.
74. **Queiros, M.** 1978. Numeros cromosomicos para a flora Portuguesa 1-15. – Bol. Soc. Brot., **52**: 69-77.
75. **Reichenbach, H.G.L.** 1828. Conspectus Regni Vegetabilis per gradus naturales evoluti, pp. 143-144. Apud Carolum Cnobloch, Lipsiae [Leipzig, Germany].
76. **Rechinger, K.H.** fill. 1933. Ergebnisse einer botanischen Reise nach Bulgarien. – Magyar Bot. Lapok, **32**.
77. **Romeis, B.** 1948. Mikroskopische Technik, 15th ed. R. Oldenbourg Verlag. München.
78. **Sadler, J.** 1825. Flora Comitatus Pestiensis. Pars I. Nobilis Matthiae Trattner de Petróza, Pestini, 335 pp.
79. **Sprengel, C.** 1813. Plantarum Umbelliferarum Denuo Disponendarum Prodrum: 32-33, 38-39. Hendelianis, Halae [Halle, Germany].
80. **Sprengel, C.** 1820. Umbelliferae. – In: **Roemer, J.J. & Schultes, J.A.** Systema Vegetabilium Secundum Classes Ordines Genera Species: Cum Characteribus, Differentiis et Synonymiis, Vol. **6**, pp. 29-60.
81. **Snogerup, S.** 1962. Studies in the Aegean flora, **4**. *Bupleurum flavum* Forsk. and related species. – Bot. Not., **115**: 357-375.
82. **Snogerup, S.** 1972. *Bupleurum* L. – In: **Davis, P.H.** (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. **4**, pp. 393-418. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
83. **Snogerup, S.** 1994. Reports (267–284). – In: **Kamari, G., Felber, F. & Garbari, F.** (eds), Mediterranean chromosome number report 4, Fl. Medit., **4**: 254-258.
84. **Snogerup, S. & Snogerup, B.** 2001. *Bupleurum* L. (Umbelliferae) in Europe: 1. The annuals, *B.* sect. *Bupleurum* and sect. *Aristata*. – Willdenowia, **31**: 205-308.
85. **Snogerup, S. & Snogerup, B.** 2003. Local endemism in European annual *Bupleurum* (Umbelliferae). – Bocconeia, **16**(2): 751-755.
86. **Strid, A. & Franzen, R.** 1981. In IOPB chromosome number reports 73. – Taxon, **30**: 829-842.
87. **Stoyanov, S.** 2010. A new annual *Bupleurum* (Apiaceae) species from Northeastern Bulgaria and Romanian Dobrogea. – Phytol. Balcan., **16**(1): 65-74.
88. **Stoyanov, S.** 2018. Taxonomic redefinition of *Bupleurum pauciradiatum* and *B. wolffianum* (Apiaceae). – Phytotaxa, **365**(2): 130-144.
89. **Stoyanov, S.** 2019. Contribution to the taxonomy and distribution of *Bupleurum boissieri*, *B. aequiradiatum* and *B. gerardi* (Apiaceae) in the Balkans. – Phytotaxa, **392**(3): 197-216.
90. **Tasenevitch, L.A., Vysotskaja, E.I. & Vorobetz, N.K.** 1989. Chromosome numbers in rare and endemic species of vascular plants from the Ukrainian Carpathians. – Botaničeskij Žurnal, **74** (Moscow & Leningrad): 1669-1670.
91. **Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M. & Kumar, S.** 2011. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetic Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. – Molecular Biology and Evolution, **28**: 2731-2739.

92. **Tchihatcheff, P.** 1860. Asie Mineure description physique, statistique et archéologique. Botanique 1. Gide, Paris, 484 pp.
93. **The Linnaean Plant Name Typification Project.** Natural History Museum, London.
<http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/index.html>, Downloaded on 9 February 2017.
94. **Todor, I.** 1958. *Bupleurum* L. – In: **Săvulescu, T.** (ed.), Fl. Reipubl. Popularis Romanicae, Vol. **6**, pp. 427-448. Editio Acad. Reipubl. Popularis Romanicae, București (in Romanian).
95. **Tournefort, P.** 1694. Elemens de Botanique 1, L'Imprimerie Royale. Paris.
96. **Turland, N.J., Wiersema, J.H., Barrie, F.R., Greuter, W., Hawksworth, D.L., Herendeen, P.S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T.W., McNeill, J., Monro, A.M., Prado, J., Price, M.J. & Smith, G.F.** (eds.). 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159. Koeltz Botanical Books, Glashütten, 254 pp.
97. **Tutin, T.G.** 1968. *Bupleurum* L. – In: **Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A.** (eds), Flora Europaea, Vol. **2**, pp. 345-350. Cambridge University Press, Cambridge.
98. **Uhrikova, A. & Pitoniak, P.** 1980. In IOPB chromosome number reports 59. – Taxon, **29**: 729.
99. **Uhrikova, A. & Schwarzová, T.** 1978. In IOPB chromosome number reports 61. – Taxon, **27**: 375-392.
100. **Urumov, I.** 1913a. Beiträge zur Flora von Bulgarien. – Magyar Bot. Lapok, **12**: 212-222.
101. **Váchová, M.** 1987. Karyological study of the Slovak flora 21. – Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Botanica, **34**: 27-32.
102. **Váchová, M. & Ferakova, V.** 1977. In IOPB chromosome number reports 56. – Taxon, **26**: 257-274.
103. **Váchová, M. & Ferakova, V.** 1980. In IOPB chromosome number reports 69. – Taxon, **29**: 722-723.
104. **Vandas, C.** 1909. Reliquiae Formánekiannae. Sumptibus Comitiorum Marchionatus Moraviae. Bruna. 612 p.
105. **Valiejo-Roman, C.M., Terentieva, E.I., Samigullin, T.H. & Pimenov, M.G.** 2002. Relationships among genera in Saniculoideae and selected Apioideae (Umbelliferae) inferred from nrITS sequences. Taxon, **51**: 91-101.
106. **Velenovsky, J.** 1891. Flora Bulgarica. Descriptio et enumeratio systematica plantarum vascularium in principatu Bulgariae sponte nascentium. Prague.
107. **Velenovsky, J.** 1898. Flora Bulgarica. Supplementum I. Prague.
108. **Wetschnig, W. & Leute, G.H.** 1991. Chromosomenzahlen Kärntner Gefäßpflanzen (Teil 2, Doldenblütler-Apioideae = Umbelliferae). – Linzer Biologische Beiträge, **23**: 457-481.
109. **Wolff, H.** 1910. Umbelliferae-Apioideae-*Bupleurum*, *Trinia* et reliquae Ammineae heteroclitae. – In: **Engler, A.** (ed.), Das Pflanzenreich, **43**. Berlin.
110. **Xiao, M., Li, Q., Wang, L., Guo, L., Li, J., Tang, L. & Chen, F.** 2006. ISSR analysis of the genetic diversity of the endangered species *Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) Ying from western Sichuan Province, China. – Journal of Integrative Plant Biology, **48**(10): 1140-1146.