

Финален доклад

Анна Богомилова Гаврилова

София

Договор № 1959/13.04.2011 г.

Дейности, заложенi за изпълнение по силата на този договор :

- I. Определяне на отчетните единици за видовете висши растения, обект на мониторинг към НСМБР;
- II. Определяне на изискванията на отделните видове висши растения, обект на мониторинг към природните местообитания по литературни данни;
- III. Установяване на тенденции в числеността, популационната структура и състояние на отделните видове;
- IV. Прилагане на основни методи за популационен анализ при оценка на състоянието на растителните популации на видовете висши растения, обект на мониторинг.

Дейност I: Определяне на отчетните единици за видовете висши растения, обект на мониторинг към НСМБР

Съгласно списъка, изготвен от експертен екип (Ч. Гусев, Д. Димитрова, С. Цонева) при предхождащ етап от изграждането на НСМБР, обект на националната система за мониторинг на биологичното разнообразие са **194 вида висши растения от 62 семейства**. От тях 6 вида са спорови растения – съответно 5 вида са представители на папратовидните растения и един вид е плаун. Групата на голосеменните растения е представена само с един вид, а на покритосеменните със 187 вида, като от тях 49 са едносеменни и 138 двусеменни.

По отношение на биологичния си тип видовете определени за мониторинг се разпределят както следва: едногодишни видове – 10; двегодишни – 6; многогодишни – 155; храсти – 19; дървета – 4.

При определянето на отчетните единици за отделните представители като базова информация са ползвани диагнозите от томове на Флора на България, видовите статии в Atlas of Bulgarian Endemic Plants (Petvova, A., ed. 2006) и Червена книга на България, Том 1 Растения и гъби (Пеев, Д., ред. 2011). Специално внимание бе отделено на моделните изследвания на 9 редки и защитени видове, разгледани в експертния доклад за мониторинг на висшите растения във Финландия и Естония (Ryttäri & al., eds. 2003). Всички тези видове са тревисти (8 многогодишни и един едногодишен) представители, като 3 от тях са включени и в българския списък от висши растения, обект на НСМБР – *Ligularia sibirica*, *Cypripedium calceolus* и *Epipactis palustris*. Разглежданата група обхваща видове принадлежащи към различни жизнени форми – хемикриптофити (Н) и геофити (Ge); притежаващи различни особености в биологията на размножаване – полово, вегетативно, преимуществено полово или вегетативно, което води до голямо разнообразие в морфологията на видовете и свързаните с нея отчетни единици. Анализът на резултатите от изследването на тези моделни видове позволява да се дадат ценни насоки за подбор и тълкуване на отчетните единици при растенията, формиращи клон-популации или клонове.

С изключение на групата на многогодишните тревисти растения, за повечето представители на останалите биологични типове – дървета, храсти, едногодишни и двугодишни тревисти растения, определянето на отчетните единици не представлява трудност на терен. Съгласно предложените в Методиката за мониторинг на висши

растения варианти на отчетни единици за посочените биологични типове те биват съответно „дърво“, „храст“, „храстче“, „отделно тревисто растение“, „вегетативна листна розетка“ (за двугодишните растения в първата година на онтогенетичното им развитие).

При тълкуване на отчетните единици на всички многогодишните тревисти растения е взет под внимание основния тип размножаване (полово, вегетативно) на вида. За коренищните растения – разположението на коренището в субстрата (хоризонтално, вертикално) и морфологията на надземните генеративни и вегетативни части, за представителите на житните – разположението на зоната на братене спрямо повърхността на почвата.

- **Многогодишни тревисти растения с добре оформено хоризонтално коренище.**

Двуседелни растения. Тези представители се размножават основно вегетативно и формират различни клонални структури. Поради тази причина разграничаването на отделните индивиди в рамките на популацията е много трудно и дори невъзможно в мнозинството от случаи. В някои по-ограничени случаи при представителите на тази група се формират лесно разграничими петна, състоящи се от високи генеративни и вегетативни леторасты, които не задължително са отделни индивиди. Установяването на това може да е обект на отделно изследване с молекулярно генетични методи или посредством изваждане на цялото растение и проследяване морфологията на коренището в лабораторни условия. В контекста на поставената задача за опазване на биологичното разнообразие и общите целите на мониторинга, първият от посочените методи за установяване на границите на отделните индивиди е неприемлив от гледна точка на време и вложени допълнителни средства за изследване, като едновременно с това показва само моментна картина от развитието на популацията. Вторият метод е абсолютно неприемлив поради нуждата от унищожаване на изследваните клонове или цели растения.

В повечето случаи популациите на разгежданата група растения се състоят от силно разпръснати различни по големина групи/петна от вегетативни и генеративни леторасты с различна плътност. На много места тези петна могат да се сливат помежду си. От научна гледна точка остава отворен и въпроса как да бъдат различени ювенилните растения от малките вегетативни издънки. За да се избегнат всички тези затруднения, при отчитането на числеността и плътността на популациите на

коренищните растения се използват като отчетни единици броя на вегетативните и генеративните леторасти.

- **Многогодишни тревисти растения с късо вертикално коренище.**

Двуседелни растения. Представителите на тази група се размножават основно полово. Те имат коренище, което е разположено вертикално и има способност да се разклонява, като по този начин се формират ясно диференцирани групи от генеративни леторасли, принадлежащи на един и същ индивид. В определен етап от развитието на растението в резултат на вегетативното нарастване и застаряване на индивидите някои от разклоненията на коренището могат да загинат и по този начин от една голяма група да се получат няколко по-малки, чрез които старият индивид да продължи да съществува.

- **Многогодишни тревисти растения с луковици или грудки.**

Всички представители на тази група са едноседелни растения и в природата се срещат както поединично, така и в групи, които са резултат от вегетативното размножаване на луковичните растения и формирането на различен брой дъщерни луковици от една изходна луковица. В този случай отчетната единица може да бъде „отделно тревисто растение”, когато индивидите са ясно отграничени, а когато групите са гъсти – група.

- **Многогодишни тревисти растения с преобладаващо полово размножаване.**

Представителите на тази група са двуседелни растения се размножават основно чрез семена и отделните индивиди в субпопулацията се различават лесно. Те могат да бъдат описани във формуляра за мониторинг на висши растения като „отделно тревисто растение”.

- **Житни треви.**

Представителите на житните растения включват тревисти растения, които се размножават както чрез семена, така и вегетативно посредством образуване на нови издънки в зоната на братене (разклоняване). При коренищните представители зоната на братене е разположена на известно дълбочина в субстрата, поради което те не

формират туфи, а групи от отделни тревисти растения. Представителите, при които зоната на братене е на повърхостта на почвата, формират рехави туфи, а тези със зона на братене непосредствено под земната повърхност формират плътни туфи. Видовете, отнасящи се към последните два типа могат да бъдат отчитани посредством преброяването на „туфи“.

Дейност II: Определяне на изискванията на отделните видове висши растения, обект на мониторинг към природните местообитания по литературни данни.

Една от основните цели на мониторинга на биологичното разнообразие и в частност на мониторинга на висшите растения, обект на НСМБР, е да осигури възможност за предвиждане на бъдещи промени в състоянието на популациите и разграничаване на естествените флуктуации от промени, причинени в резултат на човешката дейност. Изискванията на отделните видове висши растения към условията на средата са свързани с тяхната биология и екология и са важна част от информацията, необходима при стартирането на мониторингова схема. Комплексът от тези изисквания се отразява пряко в присъствието на видовете в определен тип /типове/ природно местообитание. Общото разпространение на видовете от списъка за мониторинг в максимална степен покрива всички флористични райони на страната, като включва както защитените територии, така и конкретни местности, попадащи извън тях.

При определяне на изискванията на видовете висши растения, обект на НСМБР, към местообитанията е събрана цялата налична информация, посочена в томовете на Флора на България. Тази информация обаче в повечето случаи има описателен характер и посочва влажността на средата (мочурливи, влажни, крайпоточни, сухи места и др.), типа субстрат (варовити места, пясъци и пясъчни дюни, каменисти и скалисти места), основния тип растителност (тревиси места, гори и храсталаци). За видовете от НСМБР, които фигурират в „Atlas of Bulgarian Endemic Plants” (Petrova, ed. 2006) и видовете статии в Червена Книга на Република България (Пеев, ред. 2011) , тази информация е допълнена с данни за характерни растителни съобщества, в които те участват и типа почви. Ползвана е и информацията в базата данни по проект: Пилотна мрежа от малки защитени територии за видове от българската флора по модела „Растителни микрорезервати”.

За видовете, обект на НСМБР, които попадат на територията на Natura 2000 зони, са посочени типовете природни местообитания съгласно мрежата Natura 2000 в България и съответните им кодове. Към настоящия момент те възлизат на 58 от всички видове, включени в НСМБР. За целта е използвана информацията, включена в „Ръководство за определяне на местообитания от европейска значимост в България” (2008).

Тъй като голяма част от висшите растения, включени в НСМБР са приоритетни или с висока консервационна стойност и са обект на постоянен научен интерес у нас, за да бъдат попълнени евентуални пропуски в събирането на информацията за тях, бяха прегледани всички издания на списание *Phytologia Balcanica*, достъпни на сайта на списанието. Те обхващат 8 издания с общо 22 книжки за периода 2004-2011 г. По-долу са посочени само публикациите, в които е открита информация за условията на местообитание на видове, обект на НСМБР, като *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Eryngium maritimum*, *Alyssum orbelicum*.

- Hejek, M., P. Hajkova & I. Apostolova 2005. Notes on the Bulgarian wetland flora, including new national and regional records – *Phytol. Balc.* 11(2): 173-184.
- Wörz, A. 2006. Systematics and distribution patterns of the Balkan species of *Eryngium* (*Apiaceae*, *Saniculoideae*) – *Phytol. Balc.* 12 (2): 221–230.
- Ančev, M. 2006. Polyploidy and hybridization in Bulgarian *Brassicaceae*: distribution and evolutionary role – *Phytol. Balc.* 12 (3): 12 (3): 357–366.
- Asenov, A. & D. Pavlova 2009. The high-altitude serpentine flora of Mt Belasitsa (Bulgaria) – *Phytol. Balc.* 15 (2): 191 – 198.

Събраните данни от всички посочени по-горе източници е обобщена и нанесна в *Приложение 2* към доклада. От таблицата в приложението може да се види, че за някои видове информацията е недостатъчна или липсва, за други тя може да не е в задоволителна степен актуална, но въпреки това е необходима база за по-нататъчно допълване и прецизиране. Предстоящото издание на Червена книга на България, Том. 3 Природни местообитания ще бъде ценен източник на съвременни хорологични и екологични данни за редица приоритетни и консервационно значими видове, обект на НСМБР.

Дейност III: Установяване на тенденции в числеността, популационната структура и състояние на отделните видове.

Поради началния етап от изграждането на Информационната система към Националната система за мониторинг на биологичното разнообразие и липсата все още на данни за видовете, събрани по утвърдената от МОСВ методика за провеждане на мониторинга, в представената част от доклада са коментирани някои насоки за установяване и тълкуване на тенденции в числеността, популационната структура и състоянието на отделните видове. Тези насоки са взимствани основно от експертния доклад за мониторинга на висшите растения във Финландия и Естония (Ryttäri & al. eds. 2003), Експертен доклад за висшите растения като обекти от НСМБР, включващ списък на видовете, места за мониторинг и методика за мониторинг (Гусев и др. 2008), както и методическата разработка *Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research* (L.'t Mannelje & R.M. Jones 2000).

1. Големината (численост) на популациите

Големината на популациите на висшите растения се изразява като брой индивиди в цялата популация или брой индивиди за единица пространство. Числеността на индивидите и тенденциите в нейната изменчивост са обект на популационната динамика или демография на растенията. В този смисъл изследването на числеността е демографско изследване, при което се събират количествени данни за индивидите на дадена популация. Ключови събития, които имат отношение към големината на дадена популация от висши растения са появата на нови индивиди, отмирането на индивиди и миграциите. В контекста на растенията, като прикрепени, неподвижни организми миграциите, с малки изключения, могат да се пренебрегнат като фактор. Единствено при някои едногодишни растения и при подходящи съпътстващи условия популациите могат да изменят своето местонахождение през годините.

Поддържането на числеността на популациите на висшите растения се осъществява посредством полово, бесполово (апомиктно) и вегетативно размножаване. В прегледаните литературни източници относно популационната динамика на растителни видове, обект на мониторинг в други държави, размножаването посредством апомиктно възникнали семена не е дискутирано. Една от възможните причини за това може би е фактът, че при голяма част от видовете, формиращи клон-

популации, процесът на апомиксис е също застъпен, но той е с второстепенно значение след вегетативното размножаване. Добре известно е, че голяма част от семената получени апомиктно са стерилни или с много ниска жизнеспособност.

Във всички случаи, при които отчетните единици на мониторираните растения корелират ясно с отделни индивиди големината на популацията може да бъде определена непосредствено, чрез осредняване на данните от всички изследвани отчетни площадки за различните райони и екстраполирането им към цялата територия на популацията за страната. Тези отчетни единици са: дърво, храст, храстче, отделно тревисто растение, вегетативна листна розетка (в контекста на отделно тревисто растение), туфа.

В случаите, при които индивидите формират клон-популации или вегетативни клонове, в които не могат да бъдат лесно разграничени на терен отделните индивиди, като основа за изчисляване големината на популацията трябва да се ползват съответните отчетни единици – цветоносен стрък, вегетативна листна розетка (например при *Gentiana lutea*, някои орхидеи), вегетативен летораст, генеративен летораст.

2. Плътност на популациите.

Съгласно утвърдената методиката за мониторинг на висши растения параметърът плътност на популацията е свързан от една страна с пространствената структура на популациите, а от друга чрез неговото отчитане може да се установяват и тенденции в тяхната динамика. Мерната единица може да бъде индивиди/м² или отчетни единици/м². Друг важен параметър, отразяващ динамиката в плътността на популациите е тяхната устойчивост (persistence), която се дефинира като запазване на плътността на популацията на даден вид във времето в приемливи граници от гледна точка на управлението на вида.

При растенията, които се размножават чрез семена и отделните индивиди са ясно разграничими може лесно да се определи посредством отчитането ѝ един (два пъти годишно) – по време на цъфтежа (и преди неблагоприятния сезон). Ако в дадена популация се регистрира устойчиво намаляване в плътността на популацията и причината за тази тенденция остава неизвестна дизайна на мониторинга може да се модифицира като се зложат постоянни отчетни площадки, в които наблюдаваните индивиди да бъдат маркирани. В този случай отчитането два пъти годишно позволява

да се установи дали смъртността на растенията настъпва през вегетационния сезон или неблагоприятен период на годината.

Демографските тенденции при растенията с клонална природа се изследват на фенотипно ниво и проследяват промените в популацията от вегетативни единици вместо съдбата на индивидуални генотипове. Изследването на плътността на генеративните леторасли може да даде информация за това доколко са благоприятни условията на средата/местообитанието за конкретния вид. При намаляване на генеративните леторасли се създават условия за намаляване на репродуктивния потенциал на популацията, което може да доведе до нейното застаряване.

3. Популационна структура.

Структура на популацията представя разпределението на индивидите съобразно тяхното място в пространството (пространствена структура) или различният им биологичен статус (възрастова, полова структура и др.). При висшите растения най-често изследвани са пространствената и възрастовата структура на популацията.

Много често плътността на индивидите от дадена локална популация не е достатъчна, за да характеризира тяхното разпределение в обитаваното от тях пространство. В тези случаи за установяване на разпределение пространствената им структура може да се използва Индекса на дисперсия (ID), който представлява отношение между дисперсията на плътността и средната плътност. При $ID \ll 1$ разпределението на индивидите в пространството е равномерно; при $ID \approx 1$ разпределението на индивидите в пространството е случайно; при $ID \gg 1$ разпределението на индивидите в пространството е групово.

Друг тип популационна структура, която може да се анализира с помощта на заложените във формуляра за мониторинг на висши растения параметри е свързана с преобладаващия тип размножителна система. Като показател може да се използва съотношението между генеративни и вегетативни индивиди/отчетни единици. На тази основа може да се изчисли специфичен индекс, сформирани от съотношението между пропорционалната стойност на посочения показател за първата година на мониторинг и пропорционалната му стойност съответно за всяка следваща година. Изчисляването на предложения индекс за всяка година на мониторинг би разкрил тенденцията в типа размножаване в сравнение в началното състояние в момента на стартиране на мониторинга. Известно е, че основната част от многогодишните тревисти растения

могат да се размножават и по двата посочени начина. Много често влошаването в условията на средата, например промяна в светлинния режим в резултат на развитието на храсти, може да доведе до преминаване към вегетативно размножаване за сметка на половото. В този смисъл промяната в типа на размножаване може да се използва като индикатор за настъпили негативни промени в условията на средата.

3. *Определяне на връзката между популационните параметри, описани в методиката за мониторинг на висши растения и характеристиките на местообитанието, заложен в формуляра за мониторинг на висши растения.*

В методиката за мониторинг на висши растения и съпътстващия я стандартен формулят посредством специфични количествени и качествени параметри са отразени три основни аспекта в мониторинга на висши растения у нас. Тези аспекти характеризират типа местообитанието и фитоценологичната структура на растителността в него, особеностите в популационната структура на наблюдавания вид и основните заплахи, на които той е подложен.

Основни популационни показатели: площ на популацията (ha), плътност на популацията (брой отчетни единици/м² – вегетативни, генеративни, общо), проективно покритие на наблюдавания вид (%). Анализирани на статистически значимите корелации между популационните показатели и показателите на местообитанието може да покаже кои са най-важните условия на местообитанието, влияещи върху динамиката на популациите.

Основни показатели, характеризиращи типа местообитание: общо проективно покритие на растителността (%), проективно покритие на дървесните видове (%), проективно покритие на храстите (%), проективно покритие на тревистите видове (%).

Ryttäri & al. (2003), в обобщаващия анализ на схемата за мониторинг на *Pulsatilla patens* на територията на Финландия и Естония открояват някои закономерности между факторите на средата и популационните параметри. За този представител, който се характеризира като многогодишен хемикриптофит, срещащ се с отделни индивиди или ясно обособени групи и размножаващ се главно чрез семена, се оказва, че параметърът с най голяма значимост е проективното покритие на тревистия етаж на растителното съобщество. Това покритие оказва силно влияние върху броя на пониците и тяхното пропорционално участие във възрастовата структура на популацията. Като основен извод от анализирани тенденции се налага твърдението, че зависимостта между факторите на средата и популационните параметри е криволинейна. При *Pulsatilla*

patens това се изразява в най-голямо количествено и пропорционално участие на пониците при полуотворен тип тревна покривка. В тази връзка най-голям брой индивиди е наблюдаван при междинни стойности на проективното покритие на тревния етаж и общото проективно покритие на растителността.

В контекста на заложената схема за мониторинг в България тези резултати може да се тълкуват по следния начин: Изменения в проективните покрития на отделните етажи на растителното съобщество, в което участва наблюдавания вид, могат да окажат влияние върху съотношението между генеративни и вегетативни индивиди/отчетни единици. Това съотношение е свързано с репродуктивния потенциал на популацията и може да се използва като индикатор за настъпили негативни промени в структурата на растителното съобщество, които могат да застрашат устойчивостта на наблюдаваната популация. Освена като тотален брой генеративни/вегетативни отчетни единици, това съотношение може да се изрази и като процентно участие в рамките на популацията.

При проследяване на тенденциите в развитието на популациите на дълговечни видове, трябва да се има предвид и влиянието на естествените флуктуации върху динамиката им. Не може категорично да се заключи, че една популация е намаляваща или нарастваща за период на мониторинг по-малък от 5 години.

Дейност IV. Прилагане на основни методи за популационен анализ при оценка на състоянието на растителните популации на видовете висши растения, обект на мониторинг.

За разработването на тази част от доклада са ползвани разработките: Monitoring of threaneted vascular plants in Estonia and Finlandia – methods and experiences; MEASURING PLANT DIVERSITY. *Lessons from the Field*; Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research; Monitoring plant and animal populations, описани в приложения списък с литературни източници.

В резултат на провеждането на редовен мониторинг на популациите на висши растения, включени в Националната система за мониторинг на биологичното разнообразие, предстои ежегодно да бъдат генерирани голямо количество числови данни, характеризиращи състоянието на отделните популации. За да бъдат разтълкувани тези данни адекватно, е необходимо те да бъдат предварително статистически обработени. На статистическа обработка могат да бъдат подложени популационните параметри площ и плътност на популацията, проективното покритие на наблюдавания вид, както и параметрите на заобикалящото растително съобщество като общо проективно покритие на растителността, проективно покритие на дървесните видове, проективно покритие на храстите, проективно покритие на тревистите видове, проективно покритие на конкуриращи видове.

С времето разпределението на видовете в рамките на популацията се променя. Дали разпределението на даден вид в съобществото е случайно може да се определи чрез отчитане на броя на отчетни площадки (квадрати). Както е описано в методиката за мониторинг, тези квадрати трябва да бъдат случайно заложи в границите на изследваната територия. Броят на квадратите, съдържащи 0,1,2,3 и т.н. индивиди или други отчетни единици от вида се преброяват и се изчислява средната плътност. Броят на квадратите, съдържащи съответния брой отчетни единици ще следват Поасоново разпределение, ако индивиди са случайно разпределени и в този случай може да се използва χ^2 -тест за проверка степента на достоверност. Ако е изпълнено условието броят на квадратите да следва Поасоновото разпределение, тогава съотношението между средната стойност и дисперсията ще бъде близко до 1.

1. Анализ на популационните параметри по изследвани райони (сайтове) и по години.

Един от първите сигнали за настъпване на промени в популациите, е регистрирането на изменения в популационните параметри, които запазват своята сила и посока за дълъг период от време. За установяване на разлики в популационните параметри между различните сайтове към един и същ момент може да се използва дескриптивна статистика.

популационни параметри	сайт 1				сайт 2			
	средна стойност	Стандартно отклонение	минимална стойност	максимална стойност	средна стойност	Стандартно отклонение	минимална стойност	максимална стойност
площ на популацията								
плътност на популацията на база общия брой отчетни единици								
абсолютна стойност на генеративните отчетни единици								
процентно участие на генеративни отчетни единици								
абсолютна стойност на вегетативните отчетни единици								
процентно участие на вегетативни отчетни единици								
проективно покритие на наблюдавания вид								

За визуално представяне на получените резултатите могат да бъдат използват колонни, в които за всеки сайт фигурират една или повече колони в зависимост от броя на популационните параметри за сайт, които желаем да бъдат сравнени. Височината на колоната ще показва конкретната стойност на изследвания популационен параметър.

За сравняване на съотношенията между процентните участия на генеративните и вегетативните отчетни единици в отчетните площадки, респективно в наблюдаваната популация, могат да се използват и колонни графики от типа 100% Stacked Column Chart. Всяка отделна колона в този тип графики ще представя отделен сайт и ще съчетава в себе си процентното участие на две серии (процентно участие на генеративни и вегетативни индивиди), които общо дават 100%.

За оценяване на тенденцията в изменението на популационните параметри на една и съща популация в течение на няколко години като база може да се ползва предложената по-горе таблица като стойностите на отделните сайтове във вертикалните колони бъдат заменени със съответните стойности за един и същ сайт, но в хронологична последователност на наблюдаваните години. Получените резултати също могат да се визуализират с колонни графики, а сравняването на резултатите от два и повече различни сайта за еднакъв период от години може да стане с помощта на линейни графики.

2. Оценка на влиянието на параметрите на местообитание върху популационните параметри.

За оценка на влиянието на параметрите на местообитанието (общо проективно покритие на растителността, проективно покритие на дървета, храсти, тревисти растения) върху популационните параметри на наблюдавания вид може да се използва Регресионен анализ, като се построят регресионни модели за всеки един параметър поотделно. На базата на получените от регресионните уравнения коефициенти на корелация се построява корелационна матрица, която представя силата на въздействие на всеки един фактор върху всеки от посочените популационни параметри.

Корелационна матрица:

	общо проективно покритие на растителността	проективно покритие на дърветата	проективно покритие на храстите	проективно покритие на тревистите растения
площ на популацията	корелационен коефициент, степен на свобода			
плътност на популацията				
индекс на дисперсия (ID)*				
проективно покритие на вида				

* Индекс на дисперсия (ID) – изчислява се на базата на плътността на популацията и показва типа групираност на индивидите в пространството – случайно, равномерно, групово (вж. стр. 10).

За проверка на различни хипотези, които могат да се направят на базата на получените от мониторинга данни могат да се ползва голям брой от статистически тестове на базата на групираността на данните и типа на извадките. В Табл. 2 от Приложението са посочени различни тестове, които могат да бъдат приложени в специфични ситуации.

ОСНОВНА ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

Велчев, В. (ред.). 1982–1989. Флора на НР България. Том 8-9. Издателство на БАН, София.

Велчев, В. (ред.) 1984. Червена книга на НР България. Том I. Растения, Издателство на БАН, София. 447 с.

Гусев, Ч., Димитрова, Д., Цонева, С. 2008. Експертен доклад за висшите растения като обекти от НСМБР, включващ списък на видовете, места за мониторинг и методика за мониторинг.

- Йорданов, Д. (ред.). 1963–1979. Флора на НР България. Том 1-7. Издателство на БАН, София.
- Кавръкова, В., Димова, Д., Димитров, М., Цонев, Р., Белев, Т., Раковска, К. /ред./ 2009. Ръководство за определяне на местообитания от европейска значимост в България. Второ, преработено и допълнено издание. София, Световен фонд за дивата природа, Дунавско – Карпатска програма и федерация “ЗЕЛЕНИ БАЛКАНИ”
- Кожухаров, Ст. (ред.). 1995. Флора на Р България. Том 10. Академично издателство „Марин Дринов”, София.
- Пеев, Д. 2011. Червена книга на Република България. Том 1. Растения и гъби. (<http://e-ecodb.bas.bg/rdb/>)
- Ančev, M. 2006. Polyploidy and hybridization in Bulgarian *Brassicaceae*: distribution and evolutionary role – *Phytol. Balc.* 12 (3): 357–366.
- Asenov, A. & D. Pavlova 2009. The high-altitude serpentine flora of Mt Belasitsa (Bulgaria) – *Phytol. Balc.* 15 (2): 191 – 198.
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J., Gibbs J. 2001. Monitoring plant and animal populations. Blackwell Science, pp. 149-193.
- Hejek, M., P. Hajkova & I. Apostolova 2005. Notes on the Bulgarian wetland flora, including new national and regional records – *Phytol. Balc.* 11(2): 173-184.
- Mannetje, L. 't & Jones, R.M. 2000. Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research. CABI *Publishing*, pp. 1-150.
- Petvova, A. 2006. Atlas of Bulgarian Endemic Plants. Gea Libris, Sofia, p. 399.
- Ryttäri, Terhi, Ülle Kukk, Tiiu Kull, Anne Jäkäläniemi and Mari Reitalu (eds.). 2003. Monitoring of threatened vascular plants in Estonia and Finlandia – methods and experiences – The Finnish Environment 659, Nature and nature resources, Finnish Environment Institute, Helsinki, 3–110.
- Stohlgren, Thomas J. 2007. MEASURING PLANT DIVERSITY. *Lessons from the Field*. Oxford University Press, pp. 1-340.

Wörz, A. 2006. Systematics and distribution patterns of the Balkan species of *Eryngium* (*Apiaceae*, *Saniculoideae*) – Phytol. Balc. 12 (2): 221–230.

Пилотна мрежа от малки защитени територии за видове от българската флора по модела „Растителни микрорезервати”.

http://s-kay.com/life/species_swertia_punctata.php

дата: 13 юни 2011 г.

Подпис: