

Екол. Зашт. Живот. Сред.	Том	Број	стр.	Скопје
Ekol. Zašt. Život. Sred.	6	1/2	3-10	1998/99
	Вол.	No.	р.р.	Skopje

ISSN 0354-2491

УДК: 631.862(497.17)

оригинален научен труд

НАДЗЕМНА ФИТОМАСА ВО ЛИПОВО-ЦЕРОВАТА ШУМА ОД ЛУДОГОРЈЕТО (СЕВЕРОИСТОЧНА БУГАРИЈА)

Маријана И. ЛЈУБЕНОВА и Иван БОНДЕВ

Катедра по екологија и заштита на природната средина, Биолошки факултет, Софија

ИЗВОД

Љубенова, М.И. и Бондев, И. (1998/99). Надземна фитомаса на липово-церовата шума од Лудогорјето (Североисточна Бугарија). Екол. Зашт. Живот. Сред. Том 6, Бр. 1/2, 3-10, Скопје.

Изучувани се некои структурни (видов состав, катна структура, фитомаса и нејзиниот распоред по катови и фракции) и функционални (општо кружење на материите) во липово-церовата шума од Лудогорјето.

Резултатите се споредени со податоци од други слични заедници во Бугарија и е направен обид за нивно искористување како индикатори.

Клучни зборови: Фитомаса, катови, опад, шумска простирка, општо биолошко кружење

ABSTRACT

Ljubenova, M. I. & Bondev, I. (1998/99). Aboveground phytomass of the linden-turkey oak forest in Ludogorje (North-East Bulgaria). Ecol. Zašt. Život. Sred. Vol 6, No. 1/2, 3-10, Skopje.

Some structural (species composition, layer structure, phytomass and its distribution by layers and fractions) and functional (mineral matters cycling) were studies in the den-turkey oak forest in Ludogorje.

Resultst are compared with data about similar communities in Bulgaria and attempt to use them as indicators is performed.

Key words: Phytomass, layers, litter fall, forest floor, general biological cycling

ВОВЕД

Ксеротермните дабови шуми се главен елемент на природните екосистеми во рамнините и брдските рамнини, не само во Бугарија и како такви ќе играат голема улога во протокот на енергијата, круже-

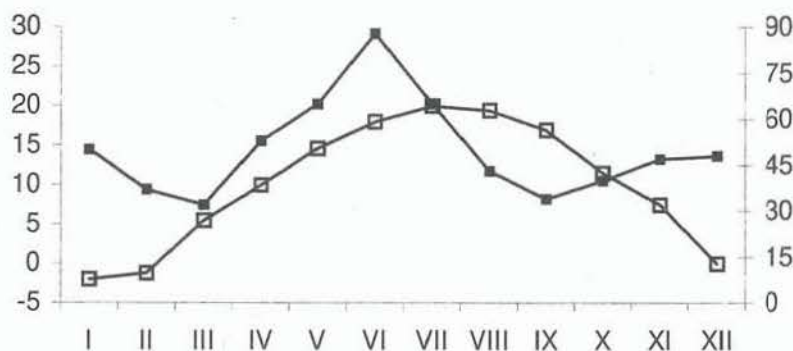
њето на материите и заштитата на животната средина во тие региони. Тоа го определува и зголемениот интерес за изучување на нивната функционална улога и улогата како индикатори.

ОБЈЕКТ И МЕТОДИ

Објектот се наоѓа во месноста Зли Дол (источно од градот Дулово), Лудогорје.

Територијата припаѓа кон климатскиот регион на Лудогорјето - Добрудански платоа, кои се вклучени кон северно-бугарската умерено-континентална подобласт на европската континентална климатска област (Тишков 1982). Средната годишна температура на воздухот е 10,2 °C, минималната средномесечна темпер-

атура во јануари е -1,8 °C и максималната во тек на јули е 20,9 °C. Средногодишните врнежи изнесуваат 603 mm со минимум во декември (30 mm) и максимум во јули (90 mm) (Колева 1990). Во тек на поголемиот дел од годината, климата во регионот е хумидна, а периодот на засушување трае 2,5 месеци (јули-октомври, Сл. 1).



Сл. 1 Омбротермен графикон за регионот (Дулово), 150 м.н.в.
Fig. 1 Ombrothermal diagram for the region (Dulovo), 150 m a.s.l.

Почвите се темни шумски (umbric cambisol) со висока потенцијална плодородност и добри физико-механички својства (Пенков 1992).

Изучувана е експериментална површина (0,25 ha) од Ass. Quercetum cerris + Tilia tomentosa + Cornus mas + Polygonatum latifolium + Galium aparine.

Оценката за обилноста на растителните видови е по Braun-Blanquet, а застапеноста по Уранов (Понятовская 1964).

При пресметувањето на биомасата, почитувана е методиката на Родин (1967), Молчанов (1967) и Шарпан (1967). Работено е со моделни дрва по класи и еднакви суми на површините на пресеците на 1,3 m височина за едификаторните видови и средни моделни дрвја за останатите дрвесни видови што имаат ниско процентно

учество во општата бројност во катот на дрвјата. Моделните дрвја се пресечени во текот на септември 1995 година.

За пресметување на фитомасата во катот на шибјациите се користени средни моделни дрвја од подрастот и моделни шибјаци (според средна височина и дијаметар на гранките од првиот ред) во трократно повторување. Општата бројност на видовите во катот на дрвјата и шибјациите е определена за целата опитна површина.

Фитомасата во катот на зелјестите растенија е определена преку пробни површини (петпати по 1 m²) во тек на јули за период од три години (1993-1995).

Биомасата е претставена во апсолутно сува маса. Просторно-опадниот коефициент е пресметан по Воробьев (1967).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Изучувана е нискостеблена шумска заедница од втора класа: склоп 0,6-0,8; густина 0,8; средна возраст 52,3 години; средна височина на дрвјата 15,3 m и среден дијаметар на стеблата на 1,3 m височина 17,1 cm.

Опитната површина е расположена на источна падина со косина 2-4 °, источно-североисточна експозиција и 150 м.н.в.

Општата бројност на хектар повр-

шина изнесува 1454 дрвја со доминација на *Quercus cerris* (48,14 %). Учеството на останатите дрвенести видови е следно: *Carpinus orientalis* Mill. - 19,81 %; *Tilia tomentosa* Moench - 17,33 %; *Q. frainetto* Ten. - 9,08 %; *Acer campestre* L. - 3,71 %; *Fraxinus ornus* L. - 1,93 %. Во катот на шибјациите (покривност 30-50 %) доминира *Cornus mas* L. (Таб. 1).

Таб. 1 Видов состав по катови

Tab. 1 Composition of species by layers

Species	Biol. Type Биол. тип	Abundance Абунданција	Frequency Фреквенција
TREE LAYER (КАТ НА ДРВЈАТА)			
<i>Quercus cerris</i> L.	Д	5-8	
<i>Quercus dalechampii</i> Ten.	Д	+	
<i>Quercus frainetto</i> Ten.	Д	0-1	
<i>Tilia tomentosa</i> Moench.	Д	2-4	
<i>Acer campestre</i> L.	Д	1	II
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	Д-Д	1-3	V
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Д	1	II
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz.	Д	1	I
BUSH LAYER (КАТ НА ГРМУШКИТЕ)			
<i>Acer campestre</i> L.	Д	1	II
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	Д-Д	1-2	IV
<i>Clematis vitalba</i> L.	Д-Д	1	II
<i>Cornus mas</i> L.	Д-Д	2-3	V
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Д	1	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz.	Д	1	I
<i>Tilia tomentosa</i> Moench.	Д	1-2	III
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Д	1	I
HERB LAYER (КАТ НА ЗЕЛЈЕСТИ РАСТЕНИЈА)			
GRASS SPECIES (Тревести видови)			
<i>Brachipodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.	Д	1	I
<i>Bromus racemosus</i> L.	Д	1	II
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Д	1-2	I
<i>Melica uniflora</i> Retz.	Д	1-4	III
<i>Piptatherum virrescens</i> (Trin.) Boiss.	Д	1-3	II
<i>Poa nemoralis</i> L.	Д	1	I
SEDGES			
<i>Carex divulsa</i> Stokes	Д	1	I
<i>Carex muricata</i> L.	Д	1	I

Таб. 1 Видов состав по кативи ... продолжение
 Tab. 1 Composition of species by layers... continuation

Species	Biol. Type Биол. тип	Abundance Абунданција	Frequency Фреквенција
LEGUME SPECIES (Легуминозни видови)			
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	2/	1	I
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	2/	1	I
MIXOHERBOSA (Разнотревие)			
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	⊙-⊙	1	I
<i>Arum maculatum</i> L.	2/	1	I
<i>Bilderdikia convolvulus</i> (L.) Dum.	⊙	1	III
<i>Buglossoides purpureoerulea</i> (L.) Johnst.	2/	1	I
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	2/	1	III
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	2/	1	I
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	2/	1	III
<i>Galium aparine</i> L.	⊙	1-4	V
<i>Geum urbanum</i> L.	2/	1	I
<i>Glechoma hirsuta</i> W. K.	2/	1-2	IV
<i>Lactuca serriola</i> L.	⊙	1	I
<i>Lapsana communis</i> L.	⊙	1	III
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	⊙	+	
<i>Myrrhoides nodosa</i> (L.) Cann.	⊙	1	I
<i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf.	2/	2-5	V
<i>Tamus communis</i> L.	2/	1	II
<i>Urtica dioica</i> L.	2/	1	I
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	2/	1	I
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	2/	1	II
SPROUTS (Никулци)			
<i>Acer campestre</i> L.	2/	1	II
<i>Acer tataricum</i> L.	2/-h	1	I
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	2/-h	1-2	III
<i>Cornus mas</i> L.	2/-h	1	I
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2/-h	1	I
<i>Euonymus europaeus</i> L.	2/	1	I
<i>Fraxinus ornus</i> L.	2/	1-2	III
<i>Quercus cerris</i> L.	2/	1	II
<i>Tilia tomentosa</i> Moench.	2/	1-3	III
<i>Ulmus minor</i> Mill.	2/	1	I

Тревистиот кат е со покривност 5-70 % со 31 тревес вид, каде преовладува групата на разнотревјето (67,74 %). Со најголема обилност е *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf. и *Galium aparine* L. што индицира антропогено влијание на шумската фитоценоза. Добро е застапена групата жит-

ни растенија (19,35 % од вкупниот број), со најголема обилност на *M. uniflora* Retz. Учеството на киселите тревы и граорите е послабо (по 6,45 %) од составот на видовите. Меѓу никулците од дрвенестите видови во катот, по обилност преовладуваат *T. tomentosa*, *F. ornus* и *C. orientalis*.

Пресметаните општи резерви фитомаса во надземните органи на изучуваната фитомаса е $349,109 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Таа е претставена претежно од катот на дрвјата (98,4 %). Катовите на грмушките и тревите учествуваат во фитомасата со 1,48 и 0,12 %.

Изучуваните 8 моделни дрвја од катот на дрвенестите растенија се со следните параметри:

	Возраст (год.)	Височина (m)	Дијаметар (cm)	Густина (инд.с m^{-2})
<i>Q. frainetto</i>	61	16,0	18,5	
<i>Q. cerris</i>	57	16,6	18,9	454 (прва класа)
<i>Q. cerris</i>	62	16,0	25,7	246 (втора класа)
<i>T. tomentosa</i>	52	16,9	13,3	131 (прва класа)
<i>T. tomentosa</i>	48	15,9	20,9	53 (втора класа)
<i>F. ornus</i>	60	15,2	11,6	
<i>A. campestre</i>	56	12,2	11,3	
<i>C. orientalis</i>	36	11,6	9,6	

Кај *Q. cerris* и *T. tomentosa* доминираат дрвја од прва класа дебелина. Распределување на фитомасата во катот на дрвјата, по видови и фракции е прикажана на Сл. 2.

Поголемиот дел од резервите се формирани од *Q. cerris* (71,45 %), *Q. frainetto* и *T. tomentosa* (9-11 %), а *C. orientalis*, *F. ornus* и *A. campestre* со 2-5 %.

Основното количество на фитомасата ја претставуваат стеблата (74 %), пред сè како стебловина (61,33 %). Значително е и учеството на гранките (17,97 %), при формирање на резервите: 17,66 % многугодишни и 0,31 % едногодишни. Во фракцијата на многугодишни гранки доминира фракцијата гранки поголеми од 2 cm (13,26 %). Гранките со дијаметар од 1-2 cm и под 1 cm имаат помало учество (2,53 % и 1,87 %). Лисната фитомаса и желадите формираат само 6,21 % и 0,31 % од резервите во катот на дрвјата. Количеството сува фитомаса во овој кат е релативно мало и изнесува 6,21 % од вкупните резерви.

Фитомасата во катот на грмушки ($5,177 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) е формирана само од млади изданоци на *A. campestre* (55,26 %), од *C. orientalis* (28,19 %) и *C. mas* (6,55 %) (Сл. 2.2).

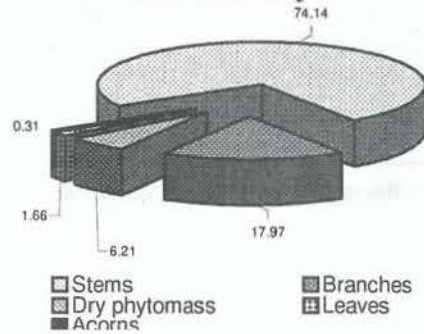
Стеблената фракција доминира со стебловина (62,81 %) и кора (2,09 %). Поголемо (во однос на катот на дрвјата) е учеството на гранките (14,29 %, 4,31 %, 4,54 % и 0,37 % со дијаметар над 2 cm, 1 - 2 cm, под 1 cm и едногодишни) и листовите (3,75 %), а пониско на сувата фитомаса во резервите на катот.

Во фитомасата во катот на зелјестите растенија ($42,328 \pm 28,315 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$) доминира групата на разнотревието (48,07 %) и пониците од дрвенестите видови (26,99 %). На второ место е групата на житните растенија (17,79 %), а киселите тревы, граорите и пониците од грмушестите видови учествуваат со 2-3 % во резервите на катот (Сл. 2.3).

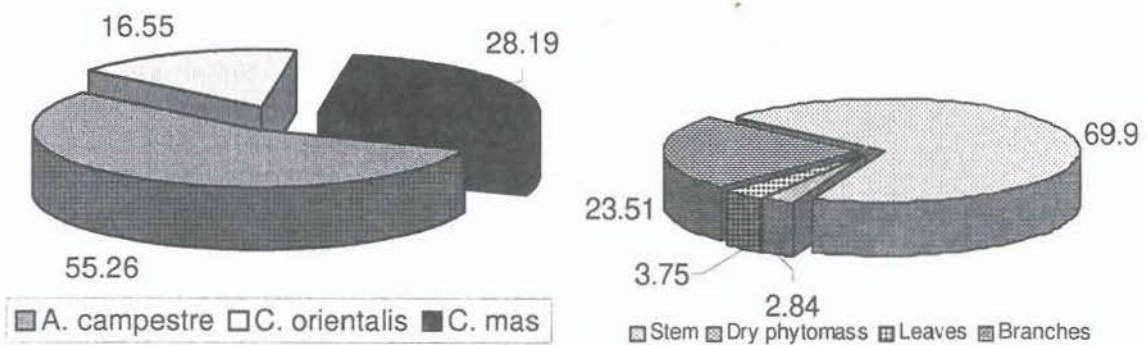
Меѓу пониците од дрвенестите видови, во фитомасата доминираат *T. tomentosa*, *F. ornus*, *A. campestre* и *C. orientalis*. Помало е учеството на пониците од другите дрвенести видови. Пресметаните резерви на шумска простирка во фитоценозата се $4,685 \pm 1,735 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ од кои околу 34,9 % се обновуваат секоја година. Годишниот опад изнесува $1,633 \pm 0,554 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Според општата интензивност, кружењето на материите е забавено ($a = 2,9$), од шеста класа по скалата на Базилевич и Родин (Воробьев 1967).

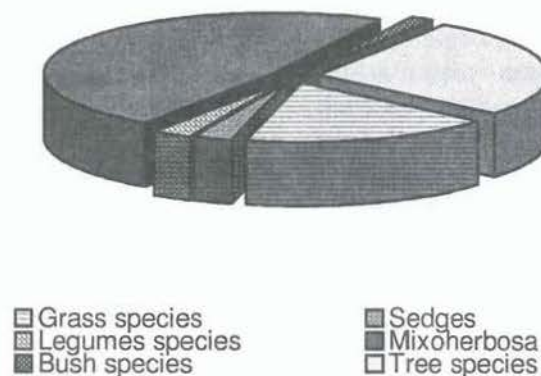
2.1 Tree layer



2.2 Bush layer



Herb layer



Сл. 2 Распоред на фитомасата по катови
Fig. 2 Phytomass distribution by layers

ЗАКЛУЧОЦИ

Изучуваната шумска фитоценоза има полидоминантна видова и сложена вертикална структура.

Доминацијата на *Q. cerris*, послабото учество на *Q. frainetto* и значителното присуство на *T. tomentosa* и *A. campestre* во бројноста и фитомасата во катот на дрвјата, покажуваат ксеромезофитен карактер на заедницата и покрај општиот ксерофитен карактер на стаништата (продолжителен сушен период во регионот).

Доминацијата во фитомасата на катот на грмушките и неговото значително учество во тревестиот кат со млади изданоци на дрвенестите видови (пред сè *A. campestre*, *C. orientalis*, *F. ornus* и *T. tomentosa* во катот на грмушките и тревестите растенија) укажува како на отпорноста на широколистната шумска фитоценоза, така и за сукцесиските промени, кои водат кон понатамошна мезофитизација, веројатно во резултат на антропогената активност и фитоклиматските промени. Тревестиот кат е формиран од видови коишто припаѓаат кон различни феноритмотипови, каде во фитомасата како група доминира разнотривието во која влегуваат видови што индицираат антропогени влијанија.

Утврдените надземни резерви на фитомасата се релативно високи (кои влегуваат во VIII степен по скалата на Базилевич и др. 1971), наспроти пресметаните за други слични заедници во земјата (кои се однесуваат кон VI, VII степен - Любенова 1995, 1996; Нинов 1995).

Процентуалното учество на стеблената фитомаса во катот на дрвјата е високо (74 %). За изучувања во други слични фитоценоза, оваа вредност варира во граници од 66-73 %. Значителна е и фитомасата на гранките (18 %), при констатирано варирање на оваа фракција од 9-30 % (Любенова in press). Учеството на фракцијата на листовите во фитомасата на дрвестиот кат (2 %) е во границите кои се карактеристични за широколистните шуми (1-3 % според Базилевич и др. 1971).

Кружењето е забавено т.е. тип на интензивност карактеристичен за широколистните заедници (Базилевич и др. 1971), но интензитетот е послаб во споредба со утврдените средни интензитети за слични заедници во земјата (Любенова in press), што е поврзано со поголема мезофитност на заедницата.

ABOVE-GROUND PHYTOMASS RESERVES IN THE FOREST OF LINDEN AND TURKEY OAK IN LUDOGORJE (NORTH-EAST BULGARIA)

Mariana LJUBENOVA & Ivan A. BONDEV

University in Sofia, Department of Ecology and Protection of the Environment
Sofia, Bulgaria

SUMMARY

Low stemmed forest phytosenosis of second bonity classis was investigated; 0.6-0.8 canopy cover; density 1454 trees per ha; average age of 52.3 yr; H = 15.3 m; D = 17.1 cm, situated on north-eastern slope with inclination of 2-4 ° and 154 m a.s.l.; soil type was umbric camisol in the Ludogorje.

According to the total phytomass - 349.1 t·ha⁻¹ (98.4 %, 1.48 % and 0.12 % respectively in the tree layer, shrub layer and herb layer), the community can be included in the VIII level (Базилевич и др. 1971).

The greatest part of phytomass in the tree layer was presented by Turkey oak (71.4 %) and stem fraction (74.15 %) of shrubs, in the seedlings of *A. campestre* (55.26 %) and stem fraction (64.9 %) and the herb layer in the group of gramineous species and seedlings of the tree species (48.07 and 26.99 % respectively).

According to Базилевич и др. (1971) the cycling is slow and characterized by VI level. According to the investigated parameters the community is xeromesophytic (although the biotope was xerophytic) and relatively resistant. The succession to mesophytic community is evident as a result of anthropogenic activities and phytoclimatic changes.