НАУКА ЗА ГОРАТА, КН. 1/2, 2012
FOREST SCIENCE, No 1/2, 2012

ЕКОЛОГИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ ЕСТЕСТВЕНО ВЪЗОБНОВЯВАНЕ НА *PICEA ABIES* (L.) KARST. В СЕВЕРНА РИЛА

Надежда Стоянова
Института за гората – София
Българска академия на науките

Абстракт: В настоящата статия е направена кратка климатична характеристика и са разгледани някои аспекти от биоекологията на подраста в иглолистни горски фитоценози от стационар Говедарци на ИГ - БАН в Северна Рила, при 1550-1600 m надм. в. Изследването е свързано с влияние на екологични фактори върху възобновяването. Определено е състоянието на подраста в отделни сектори гора с различна склопеност. Проучено е естественото възобновяване във връзка с влияние на горската постилка. Анализираните резултати показват затруднен естествен възобновителен процес в зрели гори с хоризонтален склоп на дървостоя и голяма склопеност. Установено е, че при нарушения в дървесния склоп на възрастни дендроценози се променя числеността на подраста и пространствената диференциация на млади дървесни растения от ниския растителен биохоризонт.

Ключови думи: климатични данни, възобновяване, екология, подраст, горски екосистеми

УВОД

За горите на Европа, обикновеният смърч (*Picea abies* (L.) Karst.) е типичен иглолистен дървесен вид. За неговия ареал Балканският полуостров е югоизточна гранична територия (Александров, 2006). България е част от най-южния район за разпространението на *Picea abies* (L.) Karst на континента. Значителна е тяхната роля в състава на растителността на иглолистния пояс в Рила и Пирин, а най-широко е разпространението им в Средните и Западните Родопи (Пенев и др., 1982; Костов, 1989; Велчев и др., 1989). В някои от тях възникват растителни сукцесии (Пенев, Маринов, 1964; Власев, 1960; Александров и др., 1988; Павлов и др., 1996; Стоянова, 2006; Стоянова и др., 2007 и др.), а естественият възобновителен процес е затруднен преди всичко в около стогодишни дендроценози доминирани от *P. abies*, с едноетажна структура и голяма склопеност.

В Централна и Северна Европа естественото възобновяване на смърча е много добро и в някои райони постепенно измества

някои широколистни видове от състава на гората, като бук и дъб. С намаляване на географската ширина от север на юг, *P. abies* се превръща преди всичко в планински вид и образува най-вече чисти по състав насаждения. В Южна и Югоизточна Европа границата на естественото разпространение на смърча се определя главно от влажността на атмосферата и почвата, а може би и от температурата (Стефанов, 1940-41). Ролята на климата е водеща като фактор при формиране на биотичните съобщества (Стефанов, 1943). За естественото възобновяване на смърчовите гори у нас климатичните условия имат голямо значение.

Наблюденията върху естественото възобновяване в горски екосистеми от стационара Говедарци на ИГ-БАН са започнали през 1983 г. Те са извършвани ежегодно в продължение на повече от 10 г., при стационарен режим на наблюдения в опитни площи с трайно фиксирани преброителни площадки. Изследванията са съсредоточавани главно върху биологията на подраста. Впоследствие проучванията върху възобновяването се провеждат през няколко години. Разглеждат се биологични и екологични аспекти на лесовъзобновяването в пояса на *P. abies*, както и за други райони на Рила и други гори в страната (Стоянова, 2006, 2011а, в). В дозряващи и зрели естествени иглолистни горски дендроценози са определени някои тенденции на смени на дървесни видове с контрастни биологични особености и екологични изисквания, каквито са белият бор (*Pinus sylvestris* L.) и обикновеният смърч (*Picea abies* (L.) Karst.). Изследвани са структурата и възобновяването на дендроценози в Северна Рила (Раев и др., 2000; Стоянова, 1998, 2011в) и различни аспекти на горска растителност в ЮЗ България (Величков, Попов, 2003; Величков, 2003; Филипович и др., 2006). Получени са резултати за естественото възобновяване в горски екосистеми, а при изучаване на растителни сукцесии е проведен и поленов мониторинг (Tonkov et al., 2009). Въз основа на палеонтологични данни е посочен периодът на масово навлизане на смърча и неговата доминираща роля в иглолистния пояс на Рила планина.

Цел на настоящото изследване е характеризиране на основни климатични показатели във връзка с естественото възобновяване на *Picea abies* (L.) Karst. и установяване на резултати за възобновителния процес във връзка с екологията на подраста в иглолистни горски екосистеми от Северна Рила.

ОБЕКТ И МЕТОДИ

Обект на проучване са горски фитоценози, разположени във водосбора на река Черни Искър, в северната част на Рила. Изследването

върху естественото възобновяване е извършено в смърчови дендроценози от района на стационара Говедарци на Института за гората - БАН, на 1550-1600 m надм. в. Те са разпространени в зоната на растежния оптимум за смърча в Рила планина (Раев, 1983). Релефните условия имат типичен планински характер. В административно отношение изследваните гори принадлежат към горския фонд на Държавното горско стопанство Самоков.

Методите на работа са свързани с биологоекологични проучвания върху естественото лесовъзобновяване, както и с характеризиране на климатични условия, отразени и в други разработки (Власев, 1960; Раев, 1994; Стоянова, 2006). Метеорологичните наблюдения са провеждани ежедневно, в местността Овнарско, на открито (поляна) при 1550 m, в гори от пояса на *P. abies*. В настоящата работа са разгледани комплексни климатични показатели за района, според методичния подход на Раев (1997, 2006). Във връзка с това е направена графична съпоставка по климатограми на Walter между две години по данни за валежи и температура на въздуха от района на стационара.

По комплексна методика са извършени проучванията върху възобновителния процес в горски екосистеми, разпространени на сенчести склонове в Рила. Те са проведени в зрели иглолистни гори с естествен произход, със склопеност 0,8-0,9 и възраст около 100 г. В техния състав доминира *P. abies*. За същия район, на средна надморска височина 1550 m почвите са Cambisols (кафяви горски тъмни), върху гнайс, а дървостоите са от смърч на възраст 105-115 г., със среден диаметър – 35 cm, средна височина – 28 m, I бонитет и среден запас – от 700 m^3 /ha до 1000 m^3 /ha (Раев, Митева, 2006). Изследваните гори са относително неповлияни от антропогенна дейност.

При изследването са прилагани маршрутния метод и метода на опитни площи. Отбелязвани са особености в растежните условия, като система от екологични фактори с голямо значение за регулиране на естественото възобновяване в проучваните денроценози. В различни сектори гора са отчитани: състояние на естествено възобновяване, склопеност, численост и структура на подраста, дълбочина на горската постилка и др. В настоящата работа са разгледани резултати за възобновяването от две опитни площи, разположени в отделни сектори гора различаващи се по склопеност на дървостоя. Състоянието на подраста е определено в дендроценози изградени главно от *P. abies*. Това са около стогодишни иглолистни горски дендроценози. Методът на изследване, и начинът на обработка и анализирането на получените данни за естественото възобновяване в иглолистни горски екосистеми са описани в предишни публикации (Стоянова, 1998, 2006). Схемата на наблюденията

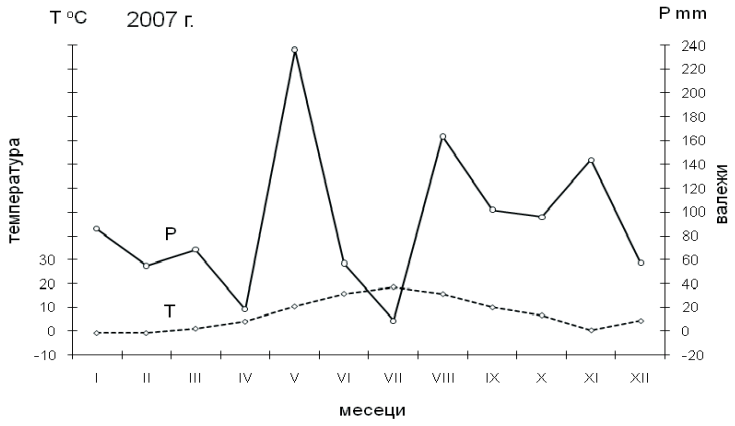
включва изследване на подраста във възобновителни групи, в двете опитни площи от по сто квадратни метра и извън тях, където са залагани по десет пребройтелни площадки с размери 1x1 m или по-големи за изучаване състоянието на подраста. В тях е определяна и дълбочина на мъртвата горска постилка (МГП), с по пет измервания във всяка площадка. МГП се разглежда като фактор с екологично значение за възобновяването на *P. abies*. Въз основа на получените резултати са формирани групи по дебелина на горската постилка и е сравнявано установеното количество подраст за всяка от тях. Изследвани са биометрични показатели и структура по височина на подраста и е характеризирано неговото състояние по критерий „жизнен статус“. Направено е и профилно разпределение на подраста от възобновителните групи. За да се определят количеството и състояние на подраста в тях, са разделени на биохоризонти в няколко височинни диапазона.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Екологично значение на климата за възобновяване на *Picea abies* (L.) Karst.

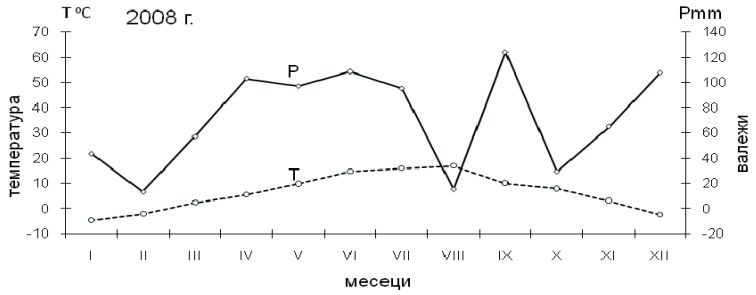
По отношение развитието на флората в северна Рила, климатичните условия са характеризирани чрез комплексен климатичен показател климатограмата на Валтер (Walter, 1973; Раев, 2006; Божинов, Николов, 1993). Това е направено за три поредни години (2007-2009) и е отразено графично на фиг. 1 и 2.

За изследваните гори в Рила, климатичната информация е



Фиг. 1. Климатограма на Walter за 2007 г., по метеорологични данни от ОПЗ (открито) на надморска височина 1550 m, в стационар Говедарци

Fig. 1. Walter climatogramme for 2007 according meteorological data from SP3 (open air) at an altitude of 1550 m in Govedartsi Station



Фиг. 2. Климатограма на Walter за 2008 г., по метеорологични данни от открито в (поляна) всред смърчови гори на 1550 m

Fig. 2. Walter climatogramme for 2008 according meteorological data from open air (meadow) at an altitude of 1550 m

събирана в стационар Говедарци (Раев, 1989). В редица публикации са отразени данни за климатичните условия от района на стационара (Раев, 1994, 2006; Raev, Rossnev, 2004; Стоянова и др., 2009 и др.). В тези разработки обаче не е направена графична съпоставка по климатограмата на Walter между годините.

От фиг. 1 и 2 могат се сравнят климатограмите на Walter за две поредни години (2007 и 2008), за които има отчетен засушлив период. Такъв липсва за 2009 г. и поради това не е отразена климатограмата. Представените данни са от измерванията в стационара на открито (поляна) в смърчови гори, разположени на надморска височина 1550 m. Динамиката на валежния режим и температурата на въздуха са важно условие за растежа и развитието на подраста в изследвания район на Рила. Дефицит в овлажняването за големи периоди от време не е установен, доказателство за което е липсата на пресичане в хода на температурната крива с тази на валежите. Но както е отбелязано от Раев (2006), в някои години може да има относително по-слабо овлажняване в пояса на смърчовите гори в Северна Рила.

От направени климатограми за някои години обаче се вижда, че възникват засушливи периоди (2007 и 2008 г.) и това може да има известно отрицателно влияние върху състоянието на подраста. Установеният сух период и при двете години не е голям по времетраене и едва ли оказва съществено влияние върху жизнените процеси, свързани с развитието на смърча в района. При просушаване обаче на горската постилка и на повърхностния почвен слой, могат да загиват пониците и неукрепнал подраст, и в различна степен да съхнат млади дървесни растения.

Средната месечна температура на въздуха през 2007 г. се променя между -0,8 °C (януари и февруари) и 18,6 °C (юли). Количеството на валежите е най-малко (9,2 mm) през юли, а най-голямо (236,4 mm) през

май. Сумата на валежите от юни до септември варира от 9,2 до 163,8 mm (фиг. 1).

Средната месечна температура на въздуха през 2008 г. се е променяла между -4,7 °C (януари) и 16,8 °C (август). Количеството на валежите е било най-малко (13,2 mm) през февруари, а най-голямо (123,8 mm) през септември. Сумата на валежите за юни, юли и август е 108,5 mm, 95,1 и 15,4 mm (фиг. 2).

Резултатите показват, че валежите в смърчовите гори от стационара в Северна Рила са неравномерно разпределени. По-сухи са юли или август от вегетационния период на съответните години.

Резултатите показват засушаване през юли на 2007 г. Показател за това е пресичането на графиките за валежите и температурата на въздуха. В климатограмата за следващата година също се установява пресичане в хода на температурната крива с тази на валежите, но за август. Това показва, че е имало засушаване през този месец.

Разгледаните резултати за засушаването през вегетационните периоди на 2007 и 2008 г. потвърждават становището на Раев (2006) за съществуване на години с относително по-слабо овлажняване в пояса на горите от *P. abies* в Северна Рила. В екологичен аспект това влияе отрицателно на пониците и неукрепналия млад подраст и в съчетание с други фактори на растежната среда може да доведе до тяхното загиване.

От направена климатограма за следващата година се установява, че през 2009 г. няма пресичане на графиките. Това показва, че през тази година динамиката на валежния режим и природните условия са били сравнително благоприятни за растежа и развитието на подраста в изследваните иглолистни гори на Рила.

Продължителността на вегетационния период и динамиката на валежния режим имат голямо екологично значение за естественото възобновяване на смърча. Границата на разпространението му във вертикална посока и на север, според Стефанов (1940-41, 1943) съвпада приблизително с възможността да има на разположение за лятната си вегетация период с продължителност най-малко два и половина месеца или около 75 дни.

Потенциалната продължителност на вегетационния период се приема, че се формира от броя на дните със средна температура над 10 °C. За реалната продължителност е необходима информация и за други елементи и това преди всичко са валежите и почвената влажност (Раев, 2006).

За пояса на смърчовите гори в Северна Рила при 1550 m е определен годишният ход на потенциалната продължителност на вегетационния период за 38 г. (1964-2001), по метеорологични данни от стационар Говедарци. Посочени са годините, през които е имало

възможности за неговото удължаване или съкращаване (Раев, 2009).

В екологичен аспект следва да се подчертае, че за растежа и развитието на смърчови пояси и неукрепнал подраст на този сенкоиздържлив дървесен вид, с отрицателно въздействие са безвалежните периоди. За пояса на *P. abies* такива неблагоприятни периоди е възможно да възникват през отделни години. Установени са за 2007 и 2008 г., макар и с неголяма продължителност.

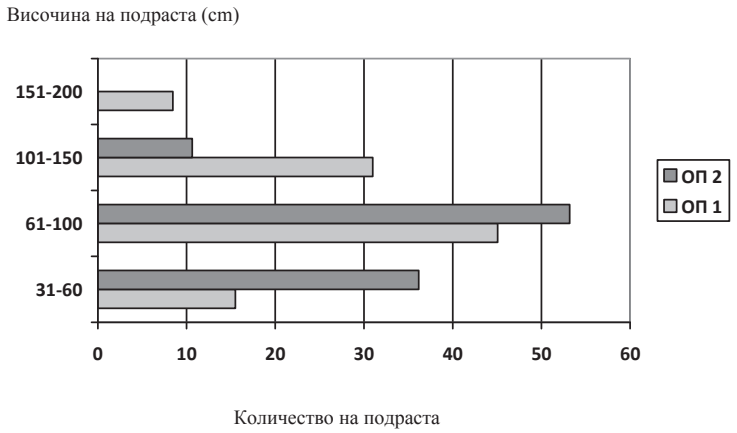
Важно е да се посочи и това, че за възобновяването на смърча голямо екологично значение имат годините със съкратена вегетация. Те са посочени от Раев (2006): 1964-1965, 1976-1978, 1980-1981, 1986, 1988-1992, 1995-1998 г. Определена е средната продължителност на потенциалната продължителност на вегетационния период на 108 дни (около 3,5 месеца), като започва средно от 28 май и завършва около 13 септември. Най-кратък е бил вегетационният период през 1976 г., само 63 дни (2 месеца) от 12 юни до 13 август. В някои години потенциалната продължителност на вегетационния период варира в широки граници - от 63 до 142 дни.

Годините със съкратена вегетация и динамиката на валежния режим в условия на климатични аномалии са фактори с голямо екологично значение за растежа и развитието на подраста на *Picea abies* (L.) Karst. в някои наши горски еосистеми. Както вече беше изтъкнато, обикновеният смърч е типичен иглолистен дървесен вид за горите на Европа, а за неговия ареал Балканският полуостров е югоизточна гранична територия. Следва да се подчертае и това, че засушаванията не са характерна особеност за естествения му ареал на континента.

Естествено възобновяване и влияние на други фактори с екологично значение за подраста

Значението на климатичните условия за разпространението и възобновителните процеси на смърчовите гори у нас е определящо. При изследване на естественото възобновяване в гори от водосбора на река Черни Искър в Рила, са разгледани и други фактори. В естествено формирали се възобновителни групи с подраст е проследен процесът на настаняването и развитието му в зрели иглолистни гори с едноетажна структура, голяма склопеност и затруднено естествено възобноряване. Това е във връзка със създаване на биоекологични прогнози за възобновителния процес в горски екосистеми.

При изучаване структурата и състоянието на подраста, във възобновителни групи (фиг. 3 и 4), са установени характерни вертикални и хоризонтални структури за естественото възобновяване на *P. abies*. Определени са биоекологични особености на смърчовия подраст при различни условия на екотопа. Проучванията показват неравномерно



Фиг. 3. Съотношение на подраста в отделни групи по височина от ОП 1 и 2
Fig. 3. Relation between undergrowth in different groups according height from SP 1 and 2

разпространение на смърчовите поници и подраст, единично или на малки групи.

Установи се, че в различни сектори гора с разкъсан склоп са разположени петна с повишена плътност на подраста, обединен в естествено възникнали възобновителни групи. Тяхната структура е изградена в зависимост от гъстотата и възрастта му и се формира в резултат на самоизреждане.

В настоящото изследване са отразени резултати за част от опитните площи, където е локализирано по-голямо количество подраст. Както показват данните, измежду многото изследвани възобновителни групи могат да бъдат посочени характерни структури, очертаващи различни, добре обособени етапи за наблюдавания възобновителен процес. В изследваните иглолистни гори от IV-V клас на възраст, с едноетажна структура и голяма склопеност (0,8-0,9), тези етапи се развиват само на места с разкъсан склоп, там където достига повече светлина и топлина до приземния биохоризонт. Те протичат сравнително бавно и може да се направи разграничаване между тях.

Анализът показва, че за условията на проведеното екологично изследване в пояса на *P. abies*, се различават групите с подраст, формирани в разсветлени участъци на зрели иглолистни гори от изследвания район. От екологичен аспект могат да бъдат диференцирани следните характерни структури: (1) групи от подраст с височина до 30 cm; (2) възобновителни групи с хоризонтален вълнообразен склоп и височина на подраста до 70-80 cm; (3) възобновителни групи с диференциация по височина на подраста, насочена към изграждане на конусовидна структура на възобновителната група.

Извършените наблюдения показват, че при голяма склопеност не се формират групи от подраст с височина до 30 см. При такива екологични условия има незначително количество подраст, който е угнетен и в различна степен изсъхнал. В разсветлени участъци от гората е отчетено различно количество подраст и тревно-храстово покритие в ниския растителен биохоризонт.

В гъсти възобновителни групи, подраст по-нисък от 30 см се среща предимно в периферията и отсъства под техния склоп. Данните показват, че при формиран хоризонтален вълнообразен склоп, младото поколение гора е представено от подраст с височина до 70-80 см. Преобладават смърчови дръвчета, с голяма гъстота и образуват плътен склоп на възобновителната група. Такива групи с иглолистен подраст възникват в сектори от гората с разкъсан склоп и значителен светлинен приток до ниския растителен етаж.

На места са формирани и възобновителни групи с диференциация по височина на подраста, насочена към изграждане на конусовидна структура във височинното разпределение на фиданките. Отделни екземпляри от централната зона на групата надрастват останалите. Данните сочат за значително увеличаване на угнетен подраст с височина 80-90 см в такива възобновителни групи. Загиващи или вече напълно изсъхнали екземпляри отпадат от състава му в по-ниските биохоризонти, а по-млад подраст отсъства. Това могат да бъдат надеждни растителни структури за осигуряване на естествено възобновяване, ако са благоприятни екологичните условия за понататъшния растеж и развитие на подраста.

На фиг. 3 е отразена пространствената структура от две възобновителни групи с преобладаващ подраст на смърч. Едната е формирана в смърчова гора (ОП1), а другата в дендроценоза доминирана от *P. abies* с единично участие на *Abies alba* Mill. (ОП2). Отнасят се към възобновителни групи с диференциация по височина на подраста, насочена към изграждане на конусовидна структура на възобновителната група.

От фиг. 3 може да се проследи профилното разпределение на подраста по височина в четири групи. В това отношение, за целите на настоящото изследване, е възприето разграничаването на 5 биохоризонта с подраст, в следните височинни диапазони: до 30 см; 31-60; 61-100; 101-150 и 151-200 см. За двете опитни площи не е отразен биохоризонт с по-нисък подраст от 30 см, тъй като се среща единично в периферията им.

Данните на графиката показват сравнителното разпределение между описаните групи по височина на подраста спрямо неговото общо количество за всяка опитна площ. В ОП1 е намерен повече подраст с височина над 1 м, в сравнение с ОП2. Обратното съотношение се

Таблица 1

Разпределение на подраста по височина и категории, във възобновителни групи от ОП1 и ОП2 в дендроценози, доминирани от *P. abies*

Table 1

Distribution of the undergrowth according to height and categories in restoration groups in SP1 and SP2 in dendrocoenoses dominated by *P. abies*

Опитна площ, № SP N	Височина на подраста Undergrowth height	Категория на подраста по жизнен статус Category of the undergrowth according the vitality status			
		Жизнен Vital	Подтиснат Inhibited	Загиващ и изсъхнал Dieing and dried	Общо Total
	Cm	%			
ОП1 SP1	31 – 60	-	5,64	9,86	100,00
	61 – 100	16,90	21,13	7,04	
	101 – 150	19,72	11,26	-	
	151 – 200	8,45	-	-	
Всичко Total		45,07	38,03	16,90	100,00
ОП2 SP2	31 – 60	5,32	14,89	15,96	100,00
	61 – 100	21,27	31,92	-	
	101 – 150	10,64	-	-	
Всичко Total		37,23	46,81	15,96	100,00

наблюдава при по-ниските височинни групи (31-60 cm и 61-100 cm). В периферията на изследваните групи с подраст се установява рехаво тревно покритие.

От таблица 1 може да се сравни състоянието на подраста за двете изследвани възобновителни групи. Количеството му в ОП1 е с близо 25% по-малко от това в ОП2. Определен е подрастът по височина и по категории на жизненост за възобновителни групи, формирани в дендроценози, доминирани от *P. abies*. В таблица 1 е представено процентното съотношение между подраста от изследваните възобновителни групи. Получените данни дават възможност за сравняване на двете му характерни пространствени структури, които са различни етапи от възобновителната динамика на изследваните иглолистни гори.

Анализът на резултатите показва, че за условията на проучването може да се определи критерий „жизнен статус“ за подраста на *P. abies*. Възприет е въз основа на установените данни за състоянието на голям брой изследван смърчов подраст. По този критерий той може да се дефинира както следва:

• жизнен подраст - млади растения с добре оформена корона, гъсто облистена, с дължина по-голяма от 1/2 височината на стъблото и добър прираст по височина;

• подтиснат или угнетен подраст - с малък прираст по височина, с дължина на короната по-малка от 1/2 височината на стъблото и значително намалена облистеност;

• загиващ подраст - незначителен прираст, с малко количество иглолиста, предимно едногодишни, по-рядко двугодишни, живи клонки от короната има предимно в нейната горна 1/4 част;

• изсъхнал подраст - напълно сухи стъбла на подраст, които стоят все още изправени и са видимо неизгнили.

От данните в таблицата се вижда сравнителното разпределение между описаните категории подраст спрямо неговото общо количество за всяка опитна площ. Анализът им показва, че са повече фиданките от категорията жизнен подраст в ОП1 (45,07%), в сравнение с ОП2 (37,23 %).

Подтиснатият подраст е по-малко в ОП1 (38,03%) в сравнение с ОП2 (46,81%). От това следва, че в ОП2 протича по-интензивен процес на естествен самоотпад.

Разгледани в друг аспект, данните показват наличие на почти двойно по-голямо количество жизнен подраст с височина 101-150 см в ОП1 (19,72%) в сравнение с ОП2 (10,64%).

Въз основа на направна съпоставка за състоянието на подраста от биохоризонтите на изследваните възобновителни групи, като критична за подраста може да се приеме височината около 80 см. По-силно угнетеният подраст изостава в растежа си и отпада от състава на възобновителната група, а друг оцелява и се развива успешно ако растежните условия са подходящи. Добре е изразено влиянието на склопеността в някои сектори гора и достъпа на светлина и топлина до ниските биохоризонти.

Основните предпоставки за успешното естествено възобновяване на изследваните горски фитоценози са свързани с промени в екологични условия. При голяма склопеност 0,8-0,9 и хоризонтален склоп в зрели смърчови гори, анализираните резултати показват затруднен естествен възобновителен процес. При тези условия е формирана бавно разлагаща се МГП, с голяма мощност - над 7-8 см, затрудняваща достигането на пониците до минералния почвен слой и вкореняването на младия подраст (посочено и от Власев (1960). Направените измервания показват, че сравнително по-дебела е горската постилка на места с по-малък наклон.

В таблица 2 е отразено установеното разпределение на подраста според неговата височина и дълбочината на МГП. В преброителните

Таблица 2

Резултати за срещаемост на подраста на *Picea abies* в преброителните площадки при ОП1 и ОП2 и неговото разпределение по височина, според дебелината на МГП

Table 1

Results for availability of *Picea abies* undergrowth in the counting areas of SP1 and SP2 and its distribution according the height, according forest litter

Групи според дълбочината на горската постилка Groups according forest litter depth	Опитна площ 1 Sample plot 1				Опитна площ 2 Sample plot 2			
	Разпределение в групи по височина (cm) Distribution in groups according the height							
	до/up to 10	10-20	20-30	30-50	до 10	10-20	20-30	30-50
I. до/up to 50 mm	+	+	+	+	+	+		+
II. от/from 50 до/ to 100 mm	+	+				+	+	+
III. от/from 100 до/ 150 mm			+	+				
IV. над/above 150 mm				+			+	+

площадки от ОП1 има по-голямо участие на подраста с височина 10-30 cm, в сравнение с ОП2. Наблюдава се вариране във височината на подраста и част от него е с различна степен на изсъхване.

От направения брой измервания може да се отбележи, че с увеличаване мощността на горската постилка, намалява срещаемостта на смърчовия подраст. Получените резултати за дебелината на МГП и общата му численост не показват големи различия при ОП1 и ОП2.

В екологичен аспект следва да се обърне внимание и на възможни затруднения в снабдяването на подраста с хранителни вещества от почвата, когато при засушаване се потиска целулозоразлагащата активност в горния почвен слой, поради недостиг на влага под суха МГП. В подкрепа на това посочваме собствени резултати за смърчови екосистеми. Опитният материал за анализиране на целулозоразлагащата активност е получен в продължение на различни интервали от време през вегетационния период. Приложен е апликационен метод на работа при теренни условия, с използване на подходяща ленена материя в три места: в МГП; на контакта почва-постилка и в повърхностния петсантиметров почвен слой. Получените резултати показват, че са по-добри условията за по-интензивно минерализиране на органичното вещество не само в

повърхностния почвен хоризонт, но и в горската постилка, на по-влажна екосистема от смърч с единичен примес от ела, разположена към долната част на склона и наличие на подраст. Сравнение е направено с дендроценоза, доминирана от смърч с просъхваща горска постилка през горещи летни месеци, където липсва възобновяване. Проследено е разграждането на опитната ленена материя.

Друг показател е тревната почвена покривка в гората (Пенев, Маринов, 1964). В периферията на изследваните групи с подраст се установява рехаво тревно покритие. Тревните видове имат слабо развита коренова система и надземни части с малка височина, поради което за екологичното им значение за възобновяването може да се каже, че те не конкурират подраста, а подобряват условията за покълване на семена и развитие на поници и подраст.

В периферията на изследваните възобновителни групи се срещат и слабо развити екземпляри на *Vaccinium myrtillus* L. Когато са с висока степен на покритие, боровинките затрудняват естественото възобновяване. Влиянието на тревната покривка върху възобновяването на гората е в зависимост от нейния състав, степен на покритие, етажност, изобилие.

Както се знае, тревната покривка оказва влияние върху средата за растежа и развитието на пониците и подраста, тъй като се променя микроклимата на приземния въздушен слой. Тревната покривка може да има изсушаващо влияние върху почвата, особено когато е съставена от чимови треви. Тя влияе върху микросредата, а оттам и върху възобновяването и растежа на дървесната растителност (Власев, 1960).

Резултатите от проучването показват, че при голяма склопеност на дървесните корони на изследваните смърчови дендроценози, липсва тревна покривка. В такива сектори от гората е силно ограничен достъпът на светлина и е голяма мощността на мъртвата горска постилка.

При нарушения на дървесния склоп се наблюдава разрастване на тревна растителност и нейното по-голямо покритие на добре обособени по-малки или по-големи площи. Гъстата тревна покривка, като биотичен екологичен фактор, оказва неблагоприятно влияние върху растежа и развитието на подраста (Пенев и др., 1982). От възникването на младо поколение подраст до формиране на устойчиви самовъзобновяващи се горскодървесни съобщества, въздействат много фактори.

Въз основа на резултатите от направеното екологично изследване, следва да се обобщи, че причините за затруднено естествено възобновяване на смърча са комплексни. От една страна това са голямата склопеността и едноетажна структура

на изследваните дървостои, които влошават светлинния режим в гората, както и формирането на мъртва горска постилка с голяма мощност, затрудняваща вкореняването на подраста и достигането му до минералния почвен слой.

От друга страна, са установените нарушения в динамиката на валежния режим през вегетационния период за някои години и възникването на засушливи периоди, които макар и с неголяма продължителност, допринасят за просушаване на горската постилка и за загиването на пониците и на неукрепнал подраст поради липса на достатъчно влага. Това показва голямото значение на екологичната обстановка в която се възобновяват изследваните гори и по-специално на климатичните условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на резултатите са диференцирани характерни възобновителни структури с групово разположение на подраст, формирани в разсветлени участъци на зрели иглолистни гори от изследвания район на Рила.

Установено е, че естественото възобновяване е затруднено в дозряващи и зрели иглолистни гори с голяма склопеност и едноетажна структура. Причините са комплексни и са свързани с: влошен светлинен режим в гората; формиране на мъртва горска постилка с голяма мощност; затруднено вкореняване на пониците и подраст; нарушения в динамиката на валежния режим през вегетационния период на отделни години; загиване на пониците и неукрепнал подраст, голяма склопеност на дървостоя и др. Необходимо е разширяване на изследванията по екология на смърча и преди всичко за екологичните изисквания на вида в млада възраст.

Получените резултати за естественото възобновяване на гори от пояса на *Picea abies* в Рила дават нови данни за състояние на подраст, повлиян от различни фактори на растежната среда. Те са във връзка със създаване на биоекологични прогнози за гори в условия на риск от на климатични промени и се отнасят до изясняване на въпроси по екология на гората.

Благодарности: Данните за естественото възобновяване и други условия в проучваните смърчови гори са получени със съдействие на технически сътрудници от стационар Говедарци: Павлин Лилов и Георги Костадинов.

ЛИТЕРАТУРА

Александров, Ал. 2006. Структура на популациите и растеж на потомството от представителни популации на от *Picea abies* (L.) Karst.в Рила. В: Природна среда и структура на смърчовите гори в Рила планина. Пенсофт, С.- М., 55-60.

Александров, Ал., Г. Рафаилов, Г. Неделин, К. Цанов, Б. Богданов, С. Спасов. 1988. Иглолистните гори в България. Земиздат, С., 152.
Божинов, Хр., Н. Николов. 1993. Горскоклиматична информационна система за България. Наука за гората, 2, 23-34.
Величков, Ив. 2003. Сукцесионни процеси в естествените смесени буково-иглолистни гори на Осоговската планина. Автореферат, 1-30.
Величков, Ив., Гр. Попов. 2003. Възобновителни процеси в буково-иглолистни гори на Осоговската планина. Наука за гората, 4, 3-15.
Велчев, В., Ив. Бондев, Х. Кочев, В. Русакова, П. Василев, Т. Мешинев, В. Николов, Н. Георгиев, В. Вълчев. 1989. Растителност. Природа и ресурси, том 1, С., Изд. на БАН, 273-299.
Власев, Вл. 1960. Възобновяване на белборови и смърчови гори. С., Земиздат, 120.
Костов, Г. 1989. Изучавания върху екологията и стопанисването на смесените гори от смърч, ела и бук в Рило-Родопския масив. Автореферат, ВЛТИ, София, 1-30.
Павлов, Д. 1997. Зонално-поясни климатични градиенти на потенциалната горска растителност в България. Лесовъдска мисъл, 3-4, 8-28.
Павлов, Д., Ал. Ташев, П. Китин, М. Димитров. 1996. Вторична сукцесия на растителността след ветровал на дървостоя в асоциацията *Piceetum calamagrastoso-mirtillosum*. Лесовъдска мисъл, 1, 3-17.
Пенев, Н., А. Георгиев, Ал. Александров, Ч. Гарилов, Д. Димитров. 1982. Създаване на високопродуктивни горски насаждения. С., Изд. на БАН, 348.
Пенев, Н., М. Маринов. 1964. Възобновяване на иглолистните насаждения. Земиздат, С. 150.
Раев, Ив. 1983. Опит за диференциране на планинските климати в Рила и зоната за оптимално горскостопанско производство. В сб.: Международен симпозиум „Човек и планински екосистеми“, Враца, 24-29..X.1982 г., 227-236.
Раев, Ив. 1989. Изследвания върху хидрологичната роля на иглолистните горски екосистеми в България. Автореферат на докторска дисертация, БАН, 1-61.
Раев, Ив. 1994. Някои резултати от многогодишните стационарни изследвания в горите на България, провеждани от Института за гората при БАН. В: Национална конференция по лесозащита и мониторинг на горските екосистеми, ИГ, МОС, КГ. София, 30-31.03.1994 г., 149-182.
Раев, Ив. 1997. Климатични условия в представителни белборови горски екосистеми. Наука за гората, 3-4, 9-19.
Раев, Ив. 2006. Климатични условия в представителни гори от *Picea abies* (L.) Karsten в Рила планина. В: Природна среда и структура на смърчовите гори в Рила планина. С.-М. Изд. Пенсофт, 1-20.
Раев, Ив., С. Митева. 2006. Изменение на някои климатични елементи в горите през периода 1986-2005 г. (по данни от екологичните стации «Васил Серафимов», «Говедарци-Овнарско», «Балканец» и «Суворово-Девня»). – В: Оценка и мониторинг на влиянието на замърсения въздух върху горите. Международна кооперативна програма «Гори». София, 221-230.
Раев, Ив., Г. Георгиев, Д. Димитров. 2006. Дендрохронологичен анализ на гори от *Picea abies* (L.) Karst.по северните склонове на Рила планина. В: Природна среда и структура на смърчовите гори в Рила планина. С.-М. Изд. Пенсофт, 165-172.
Раев, Ив., Хр. Цаков, Хр. Стойков, Ил. Джоргов. 2000. Дебелинна структура на иглолистните гори в Северна Рила, предпоставка за тяхното изборно стопанисване. Юбилеен сборник научни доклади 75-години висше лесотехническо образование в България, секция Горско стопанство. ИК при ЛТУ, София, 3-10.
Стефанов, Б. 1943. Фитогеографски елементи в България. Сборник на БАН, 39, 1-509.
Стефатов, Б. 140-41. Географско разпространение на иглолистните и формообразуването в природата. Годишник на Агрономо-лесовъдния факултет. 18 (2), 172-212.

Стоянова, Н. 1998. Изследване върху възобновителния процес в горски екосистеми от стационар Говедарци в Рила планина. В: Сборник научни доклади Юбилейна научна конференция с международно участие „70 години Институт за гората“, 6-7 октомври 1998. София, том I, 182-196.

Стоянова, Н. 2006. Естествено възобновяване в горски екосистеми от *Picea abies* (L.) Karst. в Рила. В кн.: Природна среда и структура на смърчовите гори в Рила планина. Пенсофт. С-М., 131-145.

Стоянова, Н. 2011а. Стационарни изследвания на горски екосистеми в Рила планина. Списание на Българска академия на науките, 4, 19-22.

Стоянова, Н. 2011б. Климатични условия и растителни сукцесии в гори от резервата „Парангалица” в Рила планина. Екологично инженерство и опазване на околната среда. 2, 70-75.

Стоянова, Н. 2011в. Изследвания на Института за гората върху структура, динамика и възобновяване на планински горски екосистеми. Екологично инженерство и опазване на околната среда. 3, 76-80.

Стоянова, Н., Ал Делков, Д. Златунова, В. Дойчинова. 2007. Растителни сукцесии в иглолистни горски екосистеми в Северна Рила. Екологично инженерство и опазване на околната среда, 2-4, 79-85.

Стоянова, Н., Д. Димитров, С. Митева. 2009. Климатична характеристика за пояса на иглолистните гори от *Picea abies* (L.) Karst. в Северна Рила. Наука за гората, 2, 89-99.

Филипович, Л., Г. Попов, Ив. Величков. 2006. Промени на горската растителност в Осоговска планина през последните 5 хилядолетия. Наука за гората, 3, 5-11.

Raev, I., B. Rossnev. 2004. The impact of drought on national forest ecosystems. In: Knight, G., I. Raev and M. Staneva (Eds.). Drought in Bulgaria: a contemporary analog for climate change. ASHGATE, 336.

Tonkov, S., N. Stoyanova, E. Bozilova. 2009. Pollen monitoring experiment in the coniferous forests of NW Rila Mts (Bulgaria). Phytologia Balkanica. Sofia. 15 (3), 331-336.

Walter, H. 1973. Vegetation on the Earth in relation to climate and ecophysiological conditions. New York-Haidelberg-Berlin, 25-27.

ECOLOGICAL INVESTIGATION ON THE NATURAL REGENERATION OF *PICEA ABIES* (L.) KARST. IN NORTHERN RILA

N. Stoyanova
Forest Research Institute - Sofia
Bulgarian Academy of Sciences

(Summary)

In the present paper climate characteristics was done and some aspects of bioecology of the undergrowth in coniferous forest phytocoenoses from Station Govedartsi (FRI - BAS) in Nortern Rils at 1550-1600 m a.s.l. was made.

The investigation was related to the influence of the ecological factors on the undergrowth in some forest sectors with different canopy level. The natural regeneration was studied in relation with the forest litter influence. The results analysed showed embarrassed natural regeneration process in mature forests with a horizontal canopy and high canopy. It was established that in disturbed wood canopy of old dendrocoenoses the number of the undergrowth was changed and the spatial differentiation of young wood species from the lower plant biohorizon as well.

Key words: climate data, regeneration, ecology, undergrowth, forest ecosytems

E-mail: n.g.stoyanova@abv.bg