

В. А. Костюкевич, ведущий инженер УП «Белгипрослес»

УСЫХАНИЕ ЕЛИ И ДУБА НА СЕТИ НСЛМ В 2000–2005 ГОДАХ В СВЯЗИ С ЭДАФИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Our researches allow to draw a conclusion, that soil ground conditions can increase or decrease negative influence of climatic factors on vitality of Norway spruce and European oak.

В данном исследовании оценивается проявление процессов усыхания ели и дуба в различных почвенно-грунтовых условиях и в связи с составом насаждений на пунктах наблюдения (ПН) Национальной сети лесного мониторинга (НСЛМ). Из оценки исключены ПН с насаждениями, вырубленными раньше, чем доля усохших учетных деревьев ели в них достигла 25% (таких оказалось 6, на 5 из них доля усохших за время наблюдений елей перед вырубкой не превышала 6%). Отметим, что наиболее быстро протекавший процесс усыхания насаждения занял больше 2 лет (2001 г. – начало заселения короедами, осень 2003 г. – 30% погибших елей) на постоянной пробной площади (ППП) в Гродненском лесхозе, насаждение – культуры ели 62 лет, почва – дерново-палево-подзолистая оглеенная на контакте, развивается на рыхлой супеси, подстилаемой суглинком средним с 70 см.

При закладке постоянных пунктов учета (ППУ) НСЛМ Беларуси в качестве учетных отбирались, как правило, здоровые деревья I–II классов роста и развития по Крафту (по учету 2001 г. к III классу отнесено всего 5% учетных деревьев). С 2002 г. в соответствии с методикой ICP Forests на ППУ взамен погибших учетных деревьев отбирались ближайшие к точке учета живые деревья I–III классов по Крафту. Таким образом, среди усохших учетных деревьев отсутствуют погибшие в результате конкуренции.

На ППП НСЛМ, в том числе и на 15 ППП с преобладанием ели, учет ведется для деревьев I–III классов по Крафту. Все ППП совмещены с ППУ. На этих совмещенных ПН наблюдалось от 52 до 215 учетных деревьев ели, на осталь-

ных – от 11 до 26. В связи с небольшим количеством учетных деревьев на ППУ верхний предел показателя незначительного усыхания (6% за 6 лет) выбран кратным одному дереву на ППУ со средневзвешенным числом учетных деревьев ели (около 18 шт.). В насаждениях на всех ППУ и ППП рубки промежуточного пользования за анализируемые 6 лет не проводились. В табл. 1–3 нет данных по ПН, расположенным севернее границы усыхания ели (в Верхнедвинском, Россонском, Городокском лесхозах), а также по четыре ПН с ельниками на тяжелосуглинистых и глинистых почвах. Высокая влагоемкость этих почв позволила насаждениям успешно выдержать многомесячную засуху.

Как видно из табл. 1, прослеживается уменьшение доли усохших елей от их общего числа на ПН по мере увеличения в составе насаждений доли других пород. В смешанных насаждениях с сосной ель усыхает в меньшей степени, чем в насаждениях с лиственными, что можно объяснить более легким составом почв. Факт существенного усыхания ели в сосново-еловом насаждении IV класса возраста зафиксирован на границе ее ареала (Ганцевичский лесхоз). В елово-сосновых насаждениях в возрасте 140–160 лет Беловежской пушчи усохло 80% из 60 учетных елей. На других ПН древостоев с елью старше 100 лет нет.

Усыхание ели в связи с почвенно-грунтовыми условиями в табл. 2 и 3 приведено по 138 ПН: исключены пункты с дерновыми и торфяными глеевыми и болотными почвами (умеренное усыхание отмечено на четырех ПН из девяти).

Таблица 1

Зависимость усыхания ели от ее доли в составе насаждений на ПН мониторинга
(за период 2000–2005 гг.)

Доля усохших елей от их числа на ПН, %	Распределение ПН по доле ели в составе насаждений III–V классов возраста, единиц							
	9–10		7–8		5–6		3–4	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
0–6	28	55	39	71	32	76	31	88
7–15	9	18	6	11	4	9,5	3	9
16–25	9	18	4	7	4	9,5	–	–
Более 25	5	10	6	11	2	5	1	3
ИТОГО	51	100	55	100	42	100	35	100

Для анализа нами привлечены таксономические единицы международной системы классификации почв FAO (табл. 2, 3). Текстурные классы FAO разработаны с учетом содержания большего числа фракций гранулометрических частиц (физической глины без ила в сумме с крупной пылью, илистой фракции мельче 2 мк и песка), градации их для легких почв более подробны и имеют меньший разброс значений физических свойств в связи с меньшим диапазоном (в 2–3 раза) удельной поверхности частиц в единице веса почвы в сравнении с гранулометрическими классами по Качинскому. Лабораторный анализ гранулометрического состава почв на ППП проведен по мировой методике FAO. На ППУ к текстурному классу sand отнесены рыхлые и связные пески с суммарным содержанием физической глины и крупной пыли (по Качинскому) до 13–17%, в зависимости от доли фракций физической глины и мелкозернистого песка, и к классу sandy loam – почвы с содержанием названных частиц более 28–33%

Понятие «автолитогенетический барьер» нами предложено ранее [1]. Такой барьер унаследован со времен литогенеза, протекавшего в течение последних двух ледниковых периодов, и усилен в различной степени современными почвообразовательными (автогенетическими) процессами в случае поверхностного переувлажнения (поверхностно-глееватые почвы, FAO – гиперстагник). Он может образовываться также ниже основных диагностических горизонтов (эндостагник [2]).

В профиле полугидроморфных почв, не подстилаемых более плотными породами, образуется более проницаемый барьер (фраджипэн [2]) на подвижной границе капиллярной каймы грунтовых вод, который не оказывает (в случае цементации частиц закисью железа в засушливый период) значительного негативного влияния на развитие корневой системы и питание ели. Как видно из табл. 2 и 3, на таких почвах, в том числе супесчаных и суглинистых подстилаемых песком или однородных по профилю с коэффициентом изменения гранулометрического состава (КИГС) не более 1,2, ельники в наименьшей степени подвержены усыханию. КИГС представляет собой отношение содержания физической глины в подстилающем горизонте почвы к ее содержанию в лежащем выше горизонте [1]. Отметим, что из 27 анализируемых ПН с почвами данной группы наиболее старые ельники на двух ПН имеют возраст 85 и 90 лет. Из приведенных выше сведений об усыхании елей в возрасте 140–160 лет в Беловежской пуще, произрастающих в насаждениях на песчаных грунтово-глееватых почвах, ясно, что фактор возраста в этом процессе

играет важную роль, что видно также при сравнении данных табл. 2 и 3.

Можно также сделать вывод, что на почвах нормального атмосферного увлажнения без признаков влияния грунтовых вод и подстилки более плотной породой в пределах двухметрового профиля, развивающихся на отложениях текстурного класса sand, ельники не образуются. На прочих почвах данного класса ель начинает преобладать в пологе леса в основном после 60 лет.

На почвах текстурного класса loamy sand ельники могут образовываться и в условиях только атмосферного увлажнения; важную роль при этом играет дополнительное поступление влаги и элементов питания по склону с поверхностными водами. Рельеф в таких условиях часто пересеченный, в основном, конечноморенный, и очаги усыхания обычно появляются на склонах южной экспозиции.

Как видно из табл. 2 и 3, наиболее подвержены усыханию (причем уже в III классе возраста) ельники, произрастающие на супесчаных (всех текстурных классов) и суглинистых пылеватых почвах с наличием подстилающей породы (моренного или озерно-ледникового суглинка) на глубине менее 1 м. На подобных почвах дуб также в наибольшей степени подвержен усыханию, причем масштабы усыхания в насаждениях с небольшим участием дуба ненамного меньше, чем в дубравах (табл. 4). Следовательно, в создаваемых елово-дубовых насаждениях на названных почвах, как и вообще в любых смешанных насаждениях, более устойчивой к воздействию неблагоприятных погодноклиматических и биотических факторов будет ель (табл. 1). Целесообразно выращивание в подобных условиях плантационных культур ели с возрастом рубки в 40–50 лет. Создание насаждений интродуцентов из числа требовательных к плодородию почвы потребует больших затрат, а результат таких усилий не всегда положителен. По данным национального рапорта Нидерландов в ежегодном отчете ICP Forests, в этой стране за последние три года наблюдается значительное ухудшение состояния (по признаку дефолиации) насаждений лжетсуги Мензиеса.

В табл. 4 приведены сведения об усыхании деревьев дуба на 63 ПН (данные по двум ПН в пойменных лесах не включены). На 48 ПН тип леса определен как кисличный, на восьми ПН – орляковый, на четырех ПН – снытевый, на двух ПН – черничный и на одном ПН – папоротниковый. Различий в усыхании в связи с типом леса не выявлено. Заметные различия в доле усохших деревьев дуба в связи с составом насаждений выявлены только для насаждений на более тяжелых и холодных почвах.

Распространение и усыхание ели в зависимости от некоторых характеристик почв
(возраст ельников 61–100 лет, доля ели в составе пяти и более единиц)

Группировка зональных почв по увлажнению, наличию в профиле подстилки (смены) более плотной породой – автолитогенетического барьера (АЛГБ)	Ед. изм.	Распределение почвообразующих пород на ПН по текстурным классам FAO и самих ПН по доле усохших деревьев ели											
		Sand (рыхлые и грубые связные пески)			loamy sand (пески пылеватые и рыхлые песчанистые супеси)			прочие более тяжелые почвы (кроме тяжелых суглинков и глин)			Итого по всем текстурным классам		
		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели	
			7–15%	более 15%		7–15%	более 15%		7–15%	более 15%		7–15%	более 15%
Почвы нормального атмосферного увлажнения без АЛГБ	шт.	–	–	–	4	1	1	9	1	1	13	2	2
	%	–	–	–	100	25	25	100	11	11	100	15	15
Глееватые, глеевые, слабоглееватые почвы смешанного увлажнения без АЛГБ	шт.	8	–	–	7	–	–	7	1	–	22	1	–
	%	100	–	–	100	–	–	100	14	–	100	4	–
Почвы нормального и избыточного атмосферного увлажнения с наличием АЛГБ на глубине от 1 до 2 м	шт.	7	–	2	7	1	3	11	1	6	25	2	11
	%	10	–	29	100	14	43	100	9	54	100	8	44
Почвы нормального и избыточного атмосферного увлажнения с наличием АЛГБ на глубине менее 1 м	шт.	1	–	–	10	2	4	17	2	7	28	4	11
	%	100	–	–	100	20	40	100	12	41	100	14	39
ИТОГО	шт.	16	–	2	28	4	8	44	5	14	88	9	24
	%	100	–	12	100	14	29	100	11	32	100	11	27

Распространение и усыхание ели в зависимости от некоторых характеристик почв
(возраст ельников 41–60 лет, доля ели в составе пяти и более единиц)

Группировка зональных почв по увлажнению, наличие в профиле подстилая (смены) более плотной породой – автолитогенетического барьера (АЛГБ)	Ед. изм.	Распределение почвообразующих пород на ПН по текстурным классам FAO и самих ПН по доле усохших деревьев ели											
		Sand (рыхлые и грубые связные пески)			loamy sand (пески пылеватые и рыхлые песчаные супеси)			прочие более тяжелые почвы (кроме тяжелых суглинков и глин)			Итого по всем текстурным классам		
		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели		Всего ПН	В том числе ПН с усыханием ели	
			7–15%	более 15%		7–15%	более 15%		7–15%	более 15%		7–15%	более 15%
Почвы нормального атмосферного увлажнения без АЛГБ	шт.	–	–	–	3	1	–	8	–	–	11	1	–
	%	–	–	–	100	33	–	100	–	–	100	9	–
Глееватые, глеевые, слабоглееватые почвы смешанного увлажнения без АЛГБ	шт.	1	–	–	2	1	–	2	–	–	5	1	–
	%	100	–	–	100	50	–	100	–	–	100	20	–
Почвы нормального и избыточного атмосферного увлажнения с наличием АЛГБ на глубине от 1 до 2 м	шт.	–	–	–	7	1	–	5	1	–	12	2	–
	%	–	–	–	100	14	–	100	20	–	100	17	–
Почвы нормального и избыточного атмосферного увлажнения с наличием АЛГБ на глубине менее 1 м	шт.	–	–	–	9	–	2	13	–	4	22	–	6
	%	–	–	–	100	–	22	100	–	31	100	–	27
ИТОГО	шт.	1	–	–	21	–	2	28	1	4	50	4	6
	%	100	–	–	100	–	10	100	4	14	100	8	12

Зависимость усыхания деревьев дуба от их доли в составе насаждений и почвенных условий на ПН НСЛМ (за 2000–2005 гг.)

Доля дуба в составе насаждений, единиц	Группировка почв по гранулометрическому составу	Количество учетных деревьев дуба, шт.	% усохших и поврежденных деревьев			
			Усохло в 2000–2003 гг.	Усохло в 2004–2005 гг.	С дефолиацией выше 50% в 2005 г.	Всего усохших и сильно дефолированных
2–3	Легкие (пески, супеси рыхлые)	88	2,3	1,2	–	3,5
	Рыхлые супеси с подстилкой суглинком ближе 0,7 м, супеси связные и суглинки	78	3,8	12,8	6,4	23,0
4 и более (дубравы)	Легкие (пески, супеси рыхлые)	388*	1,3	3,1	0,5	4,9
	Рыхлые супеси с подстилкой суглинком ближе 0,7 м, супеси связные и суглинки	135	9,6	13,3	13,3	36,2

* Включены 170 деревьев на ППП.

Очевидна значительно меньшая степень усыхания дуба на легких почвах (пески связанные, супеси рыхлые песчаные и пылевато-песчаные), чем на более тяжелых почвах. Все легкие почвы под дубравами относятся к глееватым, глеевым и слабogleеватым, в основном дерново-подзолистым с признаками иллювиально-железистого горизонта или без них, реже к дерновым и дерново-карбонатным (шесть ПН). Зависимость усыхания от степени увлажнения или типа почв в выделенных группировках почв также не выявлена.

Из данных табл. 4 также следует, что в более влажные годы (2004–2005) усыхание дуба на легких почвах по сравнению с более засушливым периодом в целом осталось на вы-

соком уровне, а на более тяжелых почвах увеличилось – с высокого до очень высокого уровня.

Литература

1. Костюкевич, В. А. Почвенные условия среди факторов усыхания ели по данным лесного мониторинга / В. А. Костюкевич, Р. Н. Швабович // Мониторинг и оценка состояния растительного покрова: сб. – Минск, 2003. – С. 141–143.
2. Soil map of the world. Revised Legend. – Rome, 1988. – 179 p.
3. Lorenz, M. Forest Condition in Europe. Results of the 2005 Large-scale survey / M. Lorenz. – Hamburg, 2006. – 122 p.