

УДК 582.632.2: 502/504

ББК 28.59 + 20.1

П - 27

Передельский Николай Александрович, старший преподаватель кафедры лесохозяйственных дисциплин Майкопского государственного технологического университета, т.: (8928)4616881

ВЛИЯНИЕ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ И ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

(рецензирована)

Дана оценка жизненного состояния и естественного возобновления дубовых древостоев в условиях аэротехногенного загрязнения.

Ключевые слова: дуб черешчатый, древостой, аэротехногенное загрязнение, дефолиация, дехромация, жизненное состояние, плодоношение, естественное возобновление, доброкачественность желудей.

Peredelsky Nikolai Alexandrovich, senior lecturer of the Department of Forestry sciences of the Ecological Faculty of Maikop State Technological University, tel.: +7928461688

EFFECTS OF AIR- TECHNOGENIC POLLUTION ON THE NATURAL REGENERATION OF OAK TREE-STANDS

(Reviewed)

The estimation of life conditions and natural regeneration of oak stands in the air-technogenic pollution conditions has been given.

Keywords: English oak, tree-stand, air-technogenic pollution, defoliation, vital status, fruits, natural regeneration, purity of acorns.

Производство минеральных удобрений связано с загрязнением атмосферы. Ветром поллютанты разносятся на большие расстояния. В связи с ежегодным увеличением выбросов химзаводом "ЕвроХим – Белореченские Минудобрения" лесные биогеоценозы не успевают нейтрализовать токсичные вещества, накапливают их и постепенно деградируют. Совокупность таких показателей, как дехромация,

дефолиация, повреждения ствола, наличие заболеваний и насекомых- вредителей характеризуют состояние дубовых древостоев.

Начиная с 2001 г. по 2005 г. в Краснодарском крае проводился локальный мониторинг дубрав, с целью изучения степени их деградации вокруг химзавода ОАО «ЕвроХим – Белореченские Минудобрения».

Объектами исследований являлись припевающие и спелые (IV-VII классы возраста) дубовые насаждения преимущественно из дуба черешчатого. Для исследования влияния аэротехногенных выбросов в 2000 году на территории Белореченского лесхоза было заложено 15 постоянных пробных площадей (ППП) и одна временная (контрольная) вокруг химзавода по основным направлениям розы ветров [1]. Постоянные пробные площади (ППП) состоят из 5 участков размером 20×25 м, расположенных в шахматном порядке.

Общая площадь одной постоянной ПП составляет 0,25 га. Каждая постоянная ПП включает в себя от 150 до 250 деревьев с диаметром более 6 см. Подбор необходимых участков проводился по материалам лесоустройства и учетной документации, которая ведется в лесхозе. Были выбраны участки с учетом их типичности, сопоставимости по условиям произрастания (типы, группы типов леса) и различия в степени аэротехногенной нагрузки (концентрации поллютантов, расстояния до источника эмиссий). Краткая лесоводственно – таксационная характеристика представлена в табл. 1

Таблица 1. Краткая лесоводственно-таксационная характеристика дубовых древостоев

Группа типов леса	Число пробных площадей	Расстояние до источника выбросов, км	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Класс возраста	Класс бонитета	Полнота
Свежие дубравы (Д ₂)	15 (1)*	1-15 (60)*	19-25	23-40	IV-VI	I-III	0,5-0,7

* временная ПП.

Категории состояния древесных растений определялись, согласно методике оценки состояния деревьев и кустарников [2].

Для оценки состояния древостоя проводился отбор деревьев по классам Крафта. Для мониторинга отбирались деревья 1 – 3 классов Крафта, т.к они больше подвержены влиянию загрязнения, их не затеняют соседние деревья. Таким образом,

если эти деревья ослаблены, то следует предположить, что вызвано это исключительно антропогенными факторами, а не подавляющим влиянием соседних деревьев-конкурентов. Оценка состояния выполнялась в процессе лесопатологического обследования пробных площадей на разном удалении от химзавода.

Для определения категории состояния деревьев и индекса состояния древостоя на пробной площади проводился подеревный пересчет.

Совокупность таких показателей, как дехромация, дефолиация, повреждения ствола, наличие заболеваний и насекомых- вредителей характеризует жизненное состояние древостоя.

По индексам состояния древостоев на пробных площадях, нами были получены средние значения за пятилетний период наблюдений. Динамика жизненного состояния дуба черешчатого с учетом удаленности от источника аэротехногенных выбросов отражена в табл. 2.

Таблица 2. Динамика жизненного состояния дуба черешчатого

№ ППП	Румбы розы ветров	Расстояние, км	Индекс состояния, баллы					Среднее значение
			Годы наблюдений					
			2001	2002	2003	2004	2005	
1	2	3	6	7	8	9	10	11
7	С	1	2,6±0,17	2,6±0,17	2,7±0,17	2,7±0,17	2,7±0,16	2,66±0,17
5	С	3	2,7±0,20	2,7±0,20	2,7±0,20	2,8±0,20	2,8±0,20	2,74±0,20
6	С	4	2,6±0,15	2,6±0,15	2,6±0,15	2,6±0,14	2,6±0,14	2,60±0,15
4	Ю	1	2,6±0,13	2,6±0,13	2,6±0,13	2,6±0,13	2,7±0,14	2,62±0,13
1	Ю	6	2,7±0,15	2,8±0,17	2,8±0,17	2,8±0,17	2,8±0,17	2,78±0,17
2	Ю	8	3,0±0,11	3,1±0,11	3,1±0,13	3,1±0,13	3,2±0,13	3,10±0,12
3	Ю	10	2,5±0,10	2,6±0,10	2,6±0,10	2,6±0,11	2,7±0,12	2,60±0,11
13	Ю	15	1,8±0,21	1,8±0,21	1,8±0,21	1,9±0,21	2,0±0,23	1,86±0,21
12	В	3	2,7±0,13	2,8±0,15	2,8±0,15	2,8±0,15	2,8±0,15	2,78±0,15
15	В	4	2,7±0,12	2,7±0,12	2,7±0,12	2,7±0,12	2,8±0,14	2,72±0,12
11	В	15	2,8±0,14	2,8±0,14	2,8±0,14	3,0±0,16	3,1±0,16	2,90±0,15
8	З	3	3,1±0,07	3,1±0,07	3,2±0,09	3,2±0,09	3,4±0,11	3,2±0,09
9	З	5	2,3±0,06	2,3±0,06	2,4±0,08	2,4±0,08	2,5±0,09	2,38±0,07
10	З	6	2,4±0,08	2,4±0,08	2,4±0,10	2,4±0,10	2,5±0,10	2,90±0,09
14	З	10	2,2±0,09	2,2±0,09	2,3±0,11	2,3±0,11	2,3±0,11	2,26±0,10

Дуб черешчатый (*Quercus robur L*) начинает плодоносить с 20-30 - летнего возраста. Семенные годы повторяются через 4-5 лет [3]. Но в последние годы репродуктивная способность дуба значительно снизилась. Семенные годы стали редкостью и не столь обильны как раньше. Только в отдельных местах можно встретить группы плодоносящих деревьев. Иногда наблюдается обильное цветение без образования желудей. А если желуди и образуются, то повреждаются насекомыми-вредителями или загнивают. Только при практически полном отсутствии повреждения ассимиляционного аппарата (не более 5 – 10%) формируется хороший урожай желудей [4].

Причины снижения уровня плодоношения и естественного возобновления рассматривались многими авторами [4,5,6]. На процесс плодоношения и естественное возобновление древесных растений оказывают влияние много различных факторов: антропогенные (промышленные выбросы и лесохозяйственная деятельность); абиотические (климат, почвенно-грунтовые и гидрологические условия); биотические (болезни и насекомые-вредители).

На основании таксационных характеристик, визуальных наблюдений и лабораторных исследований одной из причин снижения плодоношения и очень слабого возобновления дуба, являются выбросы химзавода.

При аэротехногенных выбросах происходит повреждение ассимиляционного аппарата древесных растений, в большей или меньшей степени. Особенно повреждается верхний ярус древостоя. Повреждение ассимиляционного аппарата сказывается на нарушении обменного процесса, что приводит к ослаблению защитных функций древесных растений и последующему снижению их репродуктивной способности. Большинство авторов отводят особую роль отрицательному влиянию промышленных выбросов в атмосферу и на почву сернистого ангидрида, окислов азота, соединений тяжелых металлов [7].

Усугубляют процесс климатические аномалии, болезни и насекомые вредители. Они действуют эпизодически, но являются настоящими инициализирующими факторами, так как деревья уже ослаблены аэротехногенными выбросами и не способны более защищать себя с той же эффективностью против данных стрессовых факторов. Отрицательному влиянию поллютантов наиболее подвержен дуб черешчатый и слабее другие, сопутствующие ему породы (ясень, граб, клен).

Ослабление деревьев приводит к снижению плодоношения в насаждениях, увеличению интервала между семенными годами, что значительно снижает возможность естественного восстановления дубрав. Изреживание древостоев, в результате отмирания деревьев дуба, нарушение породного состава разных ярусов насаждений усложняют нормальное развитие самосева и подроста дуба. Выход его в верхний ярус затруднен за счет интенсивного разрастания подлесочных пород, прежде всего лещины, свидины и прочих, а также задернения почвы.

По шкале оценки плодоношения и урожайности [8] на постоянных ПП, за годы наблюдений, плодоношение отсутствовало либо было очень слабым, только у единичных деревьев. Данные плодоношения на постоянных ПП представлены в табл.

3

Таблица 3. Изменение плодоношения дубовых древостоев

№ ПП	Румбы ветров	Расстояние от химзавода, км	Средний балл плодоношения					Среднее значение
			Годы наблюдений					
			2001	2002	2003	2004	2005	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	С	1	0,7±0,36	0,5±0,34	0,5±0,34	0,4±0,33	0,6±0,35	0,54±0,34
5	С	3	0,5±0,31	-	0,6±0,32	0,3±0,29	-	0,28±0,18
6	С	4	1,3±0,43	1,1±0,41	1,3±0,43	0,7±0,37	0,9±0,39	1,06±0,41
4	Ю	1	1,1±0,42	1,0±0,40	0,7±0,34	0,8±0,36	0,8±0,36	0,88±0,38
1	Ю	6	1,0±0,43	0,7±0,38	1,2±0,46	1,2±0,46	0,8±0,40	0,98±0,33
2	Ю	8	-	0,7±0,37	0,5±0,33	0,4±0,31	-	0,23±0,20
3	Ю	10	0,2±0,18	1,3±0,43	1,4±0,45	0,9±0,38	0,5±0,24	0,86±0,34
13	Ю	15	1,2±0,42	0,7±0,38	1,5±0,47	1,4±0,45	1,0±0,37	1,16±0,42
12	В	3	1,4±0,45	1,2±0,42	1,0±0,38	1,1±0,42	1,1±0,42	1,16±0,42
15	В	4	1,2±0,43	1,0±0,39	0,8±0,35	0,9±0,37	1,0±0,39	0,98±0,39
11	В	15	0,6±0,34	0,6±0,34	0,9±0,40	1,2±0,46	1,0±0,42	0,86±0,39
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	3	3	0,2±0,18	-	0,5±0,26	-	-	0,14±0,09
9	3	5	0,4±0,22	-	-	0,2±0,18	0,3±0,22	0,18±0,12
10	3	6	0,4±0,22	0,3±0,20	0,2±0,18	-	0,5±0,26	0,28±0,17
14	3	10	0,8±0,37	0,5±0,31	0,6±0,33	0,7±0,35	0,9±0,39	0,70±0,35

Доброкачественность желудей дуба черешчатого определялась методом взрезывания и распределением на категории согласно ГОСТ 13056.8 – 68. В табл. 4 показан баланс доброкачественности желудей дуба черешчатого.

Таблица 4. Качество желудей дуба черешчатого в зависимости от удаленности от химзавода

№ ППП	Румб розы ветров	Расстояние от химзавода, км	Количество доброкачественных семян, шт./ %	Количество поврежденных семян, шт./ %
1	2	3	4	5
7	С	1	128/74,0	45/26,0
5	С	3	120/71,9	47/28,1
6	С	4	164/64,3	91/35,7
4	Ю	1	163/53,6	141/46,4
1	Ю	6	148/63,8	84/36,2
2	Ю	8	154/67,8	73/32,2
3	Ю	10	неурожай	-
13	Ю	15	179/77,2	53/22,8
12	В	3	182/53,1	161/46,9
15	В	8	138/73,0	51/27,0
11	В	15	111/74,5	38/25,5
8	З	3	132/55,5	106/44,5
9	З	5	118/66,7	59/33,3
10	З	6	144/75,0	48/25,0
14	З	10	171/80,3	42/19,7
Контроль	ЮВ	60	230/86,8	35/13,2

Отсутствие обильного плодоношения и большое количество поврежденных семян сказывается на возобновлении дуба черешчатого. Характеристика естественного возобновления на пробных площадях представлена в табл. 5.

Таблица 5. Естественное возобновление на постоянных ПП

№ ПП	Румб розы ветров	Расстояние от химзавода	Состав подроста	Порода	Количество подроста, тыс. шт./га
1	2	3	4	5	6
7	С	1	7Яо1Г1Гш1Клп ед. Дч	Яо Г Гш Клп Дч	45,41 4,18 4,34 3,91 1,02
5	С	3	9Яо1Гш	Яо Гш	72,16 7,30
6	С	4	9Яо1Бяк	Яо Бяк	58,03 6,21
4	Ю	1	7Яо2Лп1Клп ед. Дч	Яо Лп Клп Дч	26,23 5,52 1,72 0,81

1	Ю	6	7Г2Клп1Яо	Г Клп Яо	36,84 7,32 4,30
2	Ю	8	8Яо2Г	Яо Г	76,51 5,25
3	Ю	10	9Г1Лп	Г Лп	28,34 3,11
13	Ю	15	5Гш3Лп2Бяк+Дч	Гш Лп Бяк Дч	22,20 6,80 2,13 0,85
12	В	3	8Клп2Гш ед. Дч	Клп Гш Дч	28,32 5,91 1,04
15	В	4	9Клп1Бяк	Клп Бяк	24,25 1,76
11	В	15	7Клп3Г ед. Дч	Клп Г Дч	42,30 13,16 1,07
8	З	3	8Яо1Г1Лп	Яо Г Лп	56,25 1,10 0,93
9	З	5	Отсутствует	-	-
10	З	6	7Г3Клп+Дч	Г Клп Дч	51,31 14,72 3,33
14	З	10	8Г1Клп1Бяк	Г Клп Бяк	31,49 3,50 2,80

Исследуя процесс плодоношения и естественного возобновления в дубовых насаждениях, следует особо отметить репродуктивную способность ясеня обыкновенного. Крупное быстрорастущее дерево, прекрасно переносит влияние аэротехногенных выбросов и благодаря наличию у него плода – крылатая семянка охватывает больше площади, чем дуб черешчатый. Семена ясеня обыкновенного меньше повреждаются насекомыми вредителями и болезнями, обладают высокой всхожестью.

Анализируя жизненное состояние дубрав на пробных площадях, расположенных в зоне воздействия аэротехногенных выбросов, можно сделать следующие выводы:

1. При визуальном определении санитарного состояния дуба черешчатого, как главной лесобразующей породы, индекс санитарного состояния на постоянных пробных площадях соответствует категории ослабленных древостоев.

При фитопатологическом обследовании у большинства деревьев дуба наблюдаются повреждения стволовой гнилью и некроз вершин. Желуди повреждаются насекомыми вредителями и болезнями.

2. Ослабление деревьев приводит к снижению плодоношения в насаждениях, увеличению интервала между семенными годами, что значительно снижает возможность естественного восстановления дубрав. На основании вышеизложенного, можно рекомендовать для оздоровления дубрав выборочные санитарные рубки, которые проводятся в средневозрастных и приспевающих древостоях. Не допускать выборки запаса до полноты более 0,4.

3. Своевременно диагностировать поражение дубовых насаждений болезнями и насекомыми вредителями до возникновения очагов.

Необходим комплекс мероприятий от селекционно-генетических до лесоводственных и законодательных (система устойчивого ведения лесного хозяйства), которые могут позволить минимизировать интенсивность усыхания насаждений дуба и постепенно привести к повышению жизнеспособности и устойчивости дубовых древостоев.

Литература:

1. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методика закладки. М.: Изд-во стандартов, 1984.

2. Оценка состояния лесных экосистем в зоне рекреационной нагрузки: метод. указания по проведению летней учеб. практики по экологии для студентов лесохозяйственного факультета / сост.: В.А. Соловьев [и др.]. СПб., 1998.

3. Атрохин В.Г. Биоэкологические основы формирования высокопродуктивных насаждений. М.: Лесная промышленность, 1967. 181 с.

4. Прибылова М.В. Насекомые- вредители лесных семян Северного Кавказа. Краснодар: Краснодар. кн. изд- во, 1991. 224 с.

5. Алентьев П.Н. Проблемы восстановления и выращивания дубов. Майкоп: Адыг. отд-ние Краснодар. кн. изд-ва, 1990. 256 с.

6. Волобуева Е.И. Экологические проблемы дубовых лесов Северо-Западного Кавказа // 110 лет Сочинскому дендрарию: материалы конф. (22-25 окт., 2002 г.) / НИИгорлесэкол. Сочи, 2002. С. 38.

7. Селочник Н.Н. Усыхание дуба на территории СНГ // Лесохозяйственная информация. 2002. №3. С. 42.

8. Сухоруких Ю.И. Шкала оценки плодоношения и урожайности дуба // Лесное хозяйство. 2002. №6. С. 36-37.