

Выводы. Таким образом, организованная на предприятии программа ежегодных мониторинговых мероприятий отражает в целом меры, направленные на сохранение биоразнообразия ландшафта, охрану, защиту и воспроизводство насаждений.

Литература

1. Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. Параметры мониторинга биоразнообразия лесов России на федеральном и региональном уровнях // Лесоведение. – 2004. – № 3. – С. 3–14.
2. Бобровский М.В., Ханина Л.Г. Количественная оценка разнообразия лесной растительности по лесотаксационным данным // Лесоведение. – 2004. – № 3. – С. 28–34.
3. Правила заготовки древесины. – Утв. Приказом Мин-ва прир. ресурсов РФ от 16 июля 2007 г. № 184. – М.: МПР, 2007. – 15 с.
4. Практическое руководство по сохранению биоразнообразия в процессе заготовки древесины на территории Красноярского края / Д.М. Исмаилова [и др.]. – Красноярск, 2011. – 122 с.
5. План лесопользования для арендуемых участков лесного фонда ЗАО «Новоенисейский лесохимический комплекс» на 2011–2016 гг. – Лесосибирск, 2011. – 115 с.
6. Ход роста основных лесообразующих пород Сибири: учеб. пособие / Э.Н. Фалалеев [и др.]. – Красноярск: Изд-во СТИ, 1975. – 175 с.



УДК 630*16-035.22:582.632.1(477.46)

А.С. Остапчук, В.С. Кузьмович, Ю.Н. Дебрынюк

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ В УСЛОВИЯХ СВЕЖЕЙ ГРАБОВОЙ ДУБРАВЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Проведена оценка успешности естественного возобновления на 1–6-летних вырубках, изучено изменение его породного состава в зависимости от срока главного пользования и перевода культур в покрытую лесом площадь. Изучена динамика формирования всходов дуба, ясеня и других древесных пород по годам вырубок. Дан анализ естественного возобновления по породам, состоянию, высоте и его размещению по площади. Установлено, что успешность естественного возобновления в условиях свежих дубрав хорошая, а семенное возобновление дуба – неудовлетворительное.

Ключевые слова: естественное возобновление, культуры дуба, приживаемость, рубка.

A.S. Ostapchuk, V. S. Kuzovych, Yu. N. Debrynyuk

THE NATURAL REGENERATION FORMATION ON THE CUTTING AREAS IN THE CONDITIONS OF THE FRESH HORNBEAM-OAK FOREST IN THE SOUTHERN PART OF THE UKRAINE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE

The assessment of the natural regeneration efficiency on 1-6 -year-old cutting areas is conducted; the changes in its species composition depending on the duration of the basic use and the transfer of the main cultures into the forest-covered area are studied. The seedling formation dynamics of the oak, ash tree and other tree species according to cutting years is researched. The analysis of the natural regeneration according to species, condition, height and area placement is given. It is established that the natural regeneration efficiency in the conditions of fresh oak forests is good, and the oak seed regeneration is unsatisfactory.

Key words: natural regeneration, oak cultures, acclimation rate, cutting .

Введение. Изучением природы дубрав, восстановления дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) как под пологом насаждений, так и на вырубках, развития самосева и подростка этой ценной породы занимались многие ученые-лесоводы: Г.Ф. Морозов [13], А.Б. Жуков [4], А.А. Молчанов [12], Г.А. Корнаковский [5], П.С. Погребняк [19, 20], И.С. Мелехов [11], И.Д. Юркевич [24], Н.В. Лукинас [9], В.С. Наконечный [14, 15],

М.И. Гордиенко [3] и другие. Г.А. Корнаковский в своей работе «О возобновлении дубовых насаждений в Теллермановской роще» одним из первых обосновал возможность естественного возобновления дубрав после сплошной рубки за счет самосева дуба обыкновенного и ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), которые находились под пологом древостоя. Его выводы в будущем были подтверждены результатами исследований выдающихся лесоводов: А.Б. Жукова [4], А.А. Хитрово [23], П.С. Погребняка [20], С.С. Пятницкого [21].

В своей работе «Возобновление дуба в Черном лесу» А.А. Хитрово [23] доказал, что причина отсутствия дубового подроста связана с изменением состава насаждений, в котором нижний ярус создает полог и тем самым препятствует развитию подроста дуба и ясеня. А.Б. Жуков [4] считал, что в лесостепных условиях Украины на естественное возобновление дуба в дубравах можно рассчитывать только в свежих и влажных типах леса. По мнению ученых-лесоводов, главным фактором формирования подроста является освещенность нижних ярусов насаждения. Условия освещенности влияют на температуру воздуха и почвы, а также на ее влажность, что в свою очередь сказывается на росте и развитии самосева. Австрийский ботаник Ю. Визнер [25] доказал, что для нормального роста и развития всходов древесных пород требуется не менее 2100 лк освещенности, или 15–25 % от освещенности открытого пространства. Согласно данным А.С. Тихонова [22], в 3–5-летних растениях дуба обыкновенного при освещенности 2–10 % отмирают верхушечные ветви или даже вся надземная часть. В недостаточно освещенных местах самосев дуба превращается в торчки, отмирает верхушка, развитие боковых побегов замедляется, дуб кустится. Согласно исследованиям естественного возобновления дуба, проведенным В.В. Осиповым [18], превращению всходов дуба в самосев и подрост препятствуют недостаток света и угнетение дуба подростом быстрорастущих древесных пород: ясеня обыкновенного, граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.), липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.) и вяза граболистного или береста (*Ulmus carpiniifolia* Rupr. ex G. Suchow). Исследования Л. И. Копия [6] свидетельствуют, что основным фактором, который обуславливает лесовосстановительные процессы дуба обыкновенного, является интенсивность освещения. Подрост дуба при продолжительности освещенности до одного часа в день усыхает, при освещенности 1–4 часа превращается в торчки, а при освещенности 4–10 часов – дает нормальный прирост.

Цель исследования. Определение породного состава подроста главных и сопутствующих пород, его динамики на 1–6-летних вырубках свежей грабовой дубравы Правобережной Лесостепи Украины.

Задачи исследования:

- определение породного состава естественного возобновления на вырубках различной давности;
- изучение распределения естественного возобновления по высоте;
- установление возрастной динамики породного состава естественного возобновления и характера его размещения по площади.

Материалы и методика исследования. Нами проведены исследования успешности естественного возобновления на 1–6-летних вырубках лесного фонда государственного предприятия «Уманское лесное хозяйство» Черкасского областного управления лесного и охотничьего хозяйства. Закладку пробных площадок производили по методике Д.В. Воробьева [2]. Было заложено 18 пробных площадок размером 2 x 2 м в трехкратной повторности. На них проводили определение породного состава подроста и его происхождения, характера размещения по площади и состояния жизнеспособности, средней высоты и густоты. Оценку естественного возобновления на вырубках проводили по шкале В.Г. Нестерова [16], а успешности семенного возобновления дуба – по шкале К.Б. Лосицкого [8]. Полные названия видов древесной растительности приведены согласно «Определителю высших растений Украины» [17].

Результаты исследования. На однолетней вырубке учтено 25,0 тыс. шт.·га⁻¹ семенного возобновления (табл. 1). Наибольшая часть естественного возобновления приходится на однолетние всходы в количестве 12,1 тыс. шт.·га⁻¹ (48 %), в том числе 5,3 тыс. шт.·га⁻¹ (21 %) – всходы дуба обыкновенного.

Однолетние всходы представлены также ясенем в количестве 1,7 тыс. шт.·га⁻¹ (7 %) и грабом – 2,8 тыс. шт.·га⁻¹ (11 %). Наиболее распространенным в естественном возобновлении на однолетней вырубке является граб – 7,0 тыс. шт.·га⁻¹ (28 %).

Породный состав естественного возобновления на вырубках различной давности, тыс. шт.·га⁻¹

Возраст выруб-бок, лет	Дуб обыкновенный	Ясень обыкновенный	Клен-явор	Черешня	Клен остролистный	Граб обыкновенный	Липа мелколистная	Берест	Клен полевой	Другие породы	Всего
1	5,33	3,50	0,33	0,08	2,17	7,00	5,67	0,92	–	–	25,00
2	2,50	17,50	0,17	0,33	7,75	7,08	2,34	2,00	0,17	0,49	40,33
3	0,92	12,83	0,08	0,41	20,75	17,58	2,67	0,92	0,33	1,50	58,00
4	0,58	3,83	0,17	0,66	5,92	9,33	0,41	2,00	1,08	0,58	24,33
5	0,33	19,00	0,33	2,83	4,25	3,58	1,00	0,93	3,58	1,00	36,83
6	0,17	6,08	0,08	1,75	10,58	2,83	0,42	0,17	0,58	0,53	23,50

Полученные данные согласуются с результатами исследований К.Б. Лосицкого [7, 8], который установил, что в дубравах Подолии (Правобережье Украины) на свежих вырубках полностью преобладает грабовый самосев с единичным участием дуба.

В составе подроста однолетних вырубок находятся также ясень обыкновенный (14 %), клен остролистный (9 %), липа сердцелистная (23 %). Участие клена-явора (*Acer pseudoplatanus* L.), черешни (*Cerasus avium* (L.) Moench), береста в составе подроста незначительное. Подрост жизнеспособный, здоровый, характер размещения – равномерный, а дуба обыкновенного – групповой. Распределение подроста по высотным группам следующее: высотой до 0,25 м – 12,1 тыс. шт.·га⁻¹ (48 %); 0,26–0,50 м – 6,9 тыс. шт.·га⁻¹ (26 %); 0,51–1,00 м – 4,4 тыс. шт.·га⁻¹ (18 %); 1,01–1,50 м – 1,6 тыс. шт.·га⁻¹ (7 %) особей (рис. 1).

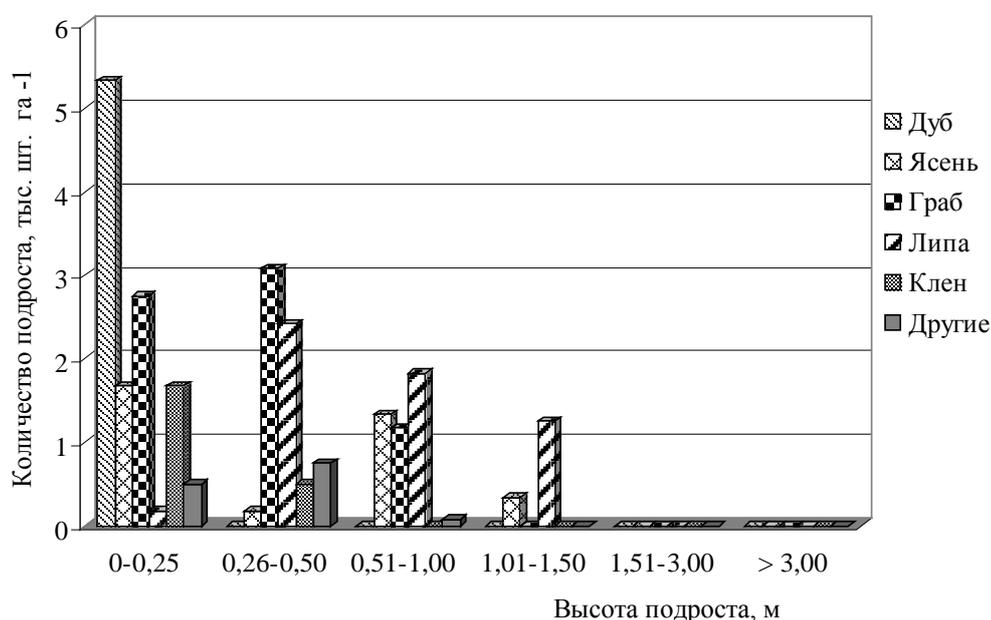


Рис. 1. Динамика распределения естественного возобновления по высоте на однолетней вырубке

Данные пробных площадок, заложенных на двухлетней вырубке, показывают, что количество подроста увеличилось до 40,3 тыс. шт.·га⁻¹, но участие дуба в его составе уменьшилось до 2,5 тыс. шт.·га⁻¹, что составляет только 6 % от общего количества подроста (см. табл. 1). Доминирующее место в составе подроста занимает ясень обыкновенный, количество которого составляет 17,5 тыс. шт.·га⁻¹, или 44 % от общего

количества естественного возобновления. В составе подроста достаточное количество клена остролистного (19 %) и граба обыкновенного (17 %). Количество однолетних всходов увеличилась до 24 тыс. шт.·га⁻¹ (60 %). Среди общего количества всходов преобладают ясень – 14,7 тыс. шт.·га⁻¹ (61 %) и граб – 6,2 тыс. шт.·га⁻¹ (26 %). Состояние возобновления хорошее, размещение по площадям равномерное, кроме дуба обыкновенного. Результаты наших исследований в целом согласуются с данными П.М. Мегалинского [10], который утверждал, что вырубки в дубравах зарастают подростом ясеня, клена, граба, липы и других пород, с количеством ясеня в пределах 13–15 тыс. шт.·га⁻¹, а дуба – от 0,1 до 7–8 тыс. шт.·га⁻¹. По данным наших исследований, всходы и подрост ясеня встречаются на вырубках и под пологом леса на протяжении всего периода роста дубовых насаждений, но ясень не всегда преобладает в составе подроста. Менее светолюбивые породы – клен остролистный, клен полевой (*Acer campestre* L.), граб обыкновенный, липа сердцелистная – выступают доминантами в естественном возобновлении как на вырубках, так и под пологом древостоев.

По высоте на двухлетней вырубке преобладает подрост высотой до 0,25 м в количестве 24 тыс. шт.·га⁻¹ (59 %) и 0,51–1,0 м – 7,3 тыс. шт.·га⁻¹ (18 %).

Трехлетняя рубка характеризуется уменьшением в составе подроста дуба обыкновенного, среднее количество которого, по данным пробных площадок, составляет всего 2 % (см. табл. 1). В естественном возобновлении всходов дуба уже нет, это единичный 2–3-летний подрост неудовлетворительного качества высотой 0,51–1,0 м. Л. И. Копий [6] при исследовании естественного семенного возобновления в дубовых лесах равнинной части Украины сделал вывод, что предельный возраст, к которому может сохраняться самосев дуба под пологом насаждений, составляет 9 лет, но, как правило, уже через 2–3 года подрост дуба превращается в торчки. Общее количество естественного возобновления составляет 58,0 тыс. шт.·га⁻¹ с преобладанием клена остролистного (38 %), граба обыкновенного (29 %) и ясеня обыкновенного (22 %) (табл. 2). На вырубке появляются сопутствующие светолюбивые породы – осина (*Populus tremula* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), шелковица белая (*Morus alba* L.), ива козья (*Salix caprea* L.), белая акация (*Robinia pseudoacacia* L.).

По данным исследований А. О. Бондаря [1], именно граб в свежих дубравах имеет наилучшие условия для своего развития. Так, на трехлетней вырубке Барского лесничества в указанных условиях учтено 28 тыс. шт.·га⁻¹ подроста граба.

По высотной шкале 21,2 тыс. шт.·га⁻¹ (37 %) подроста имеет высоту 0,51–1,0 м; 19,6 тыс. шт.·га⁻¹ (34 %) подроста – 1,01–1,5 м. Возобновление ясеня, граба, липы и клена остролистного превышает по высоте как естественный, так и искусственно введенный дуб обыкновенный и является угрожающим для его выживания. На таких участках с целью сохранения дуба необходимо проводить соответствующие лесохозяйственные мероприятия.

Естественное возобновление на четырехлетней вырубке характеризуется уменьшением его количества до 24,3 тыс. шт.·га⁻¹. Это объясняется проведением первых уходов, направленных на изреживание подроста для сохранения главной породы – дуба обыкновенного. В составе естественного возобновления продолжает уменьшаться доленое участие дуба – до 0,6 тыс. шт.·га⁻¹ (2 %) и ясеня – до 3,8 тыс. шт.·га⁻¹ (16 %). Наиболее распространенными в подросте остаются граб – 9,3 тыс. шт.·га⁻¹ (38 %) и клен остролистный – 5,9 тыс. шт.·га⁻¹ (24 %). В подросте также присутствуют берест, клен полевой, черешня, груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.) и липа сердцелистная. Всходы представлены незначительным количеством однолетнего самосева ясеня и клена остролистного: 0,66 тыс. шт.·га⁻¹ (3 %). Изучение подроста свидетельствует об увеличении высоты всех древесных пород. Так, 7,5 тыс. шт.·га⁻¹ (31 %) подроста имеет высоту 1,01–1,50 м, 7,2 тыс. шт.·га⁻¹ (30 %) – 1,51–3,00 м. Присутствуют отдельные экземпляры граба и береста высотой более трех метров.

Таблица 2

Состав естественного возобновления на возобновившихся вырубках

Возраст вырубок, лет	Формула состава подроста, %
1	28Го 23Лпм 21Дч 14Яс 9Кло 4Брс 1Кля + Чш
2	43Яс 19Кло 18Го 6Дч 6Лпм 5Брс 2Ос 1Чш + Кля, Клп
3	38Кло 29Го 22Яс 5Лпм 2Дч 2Брс 1Клп 1Чш + Кля, Ос, Б, Шк, Ив, Акб
4	38 Го 24Кло 16Яс 8Брс 4Клп 3Чш 2Дч 2Лпм 2Грш 1 Кля + Ос, Б, Ив, Акб
5	52Яс 11Кло 10Го 10Клп 8Чш 3Лпм 2Брс 1Яс 1Кля 1Ив 1Ос + Б, Акб
6	45Кло 26Яс 12Го 7Чш 2Лпм 2Кло 2Клп 1Дч 1Брс 1Ив 1Б + Ос

На пятилетней вырубке среднее количество естественного возобновления увеличилось до 36,8 тыс. шт.·га⁻¹. В его составе преобладает ясень – 19,0 тыс. шт.·га⁻¹ (52 %). Из состава естественного возобновления на пятилетней вырубке почти выпал дуб. Его незначительная часть (до 1 %) встречается на отдельных пробных площадках, состояние его неудовлетворительное. На всех пробах в составе подростка существенно увеличивается участие клена полевого – до 3,6 тыс. шт.·га⁻¹ (10 %). В состав подростка также входят: граб (10 %), черешня (8 %), клен остролистный (11 %) и другие породы. Естественное возобновление в количестве 11,4 тыс. шт.·га⁻¹ (31 %) имеет высоту 0,51–1,00 м; 7,5 тыс. шт.·га⁻¹ (20 %) – 1,01–1,50 м; 9,1 тыс. шт.·га⁻¹ (25 %) – 1,51–3,00 м.

В составе естественного возобновления на шестилетней вырубке преобладает клен остролистный, его насчитывается 10,6 шт.·га⁻¹, или 45 % от количества всего естественного возобновления (рис. 2).

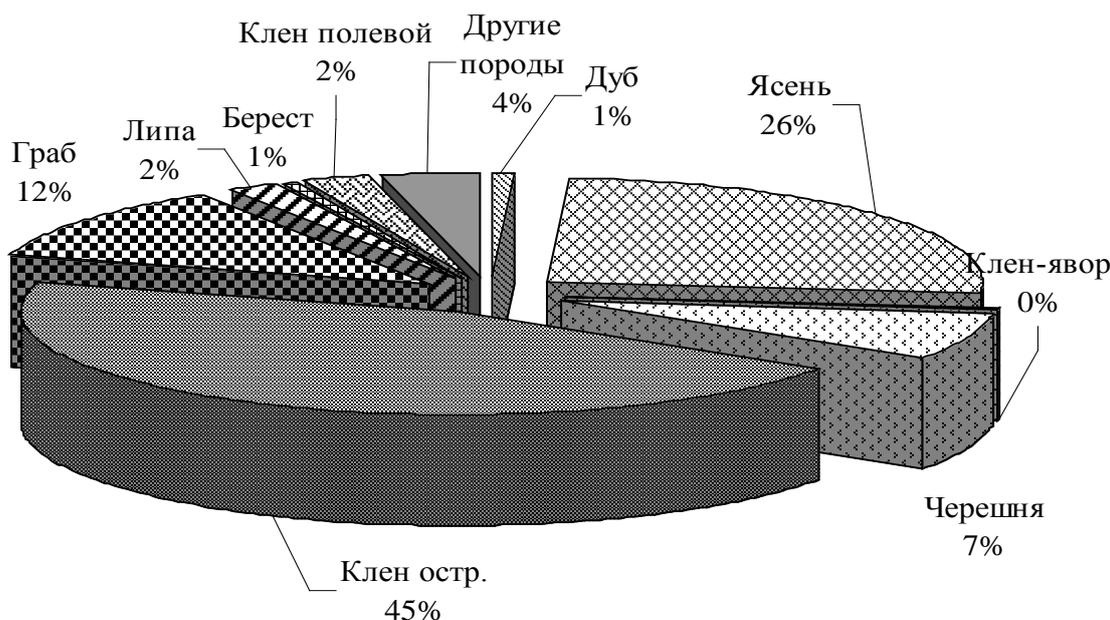


Рис. 2. Распределение природного возобновления на шестилетней вырубке

По результатам исследований И. Д. Юркевича [24], проведенных в Белоруссии, М.И. Гордиенко [3], проведенных в Сунковском лесничестве Черкасского ОУЛОХ в грабовых дубравах на 5–6-летних вырубках, учтено соответственно 12,5 и 37,5 тыс. шт.·га⁻¹ подростка клена остролистного.

На пробных площадках, заложенных на шестилетней вырубке, присутствуют ясень – 6,1 тыс. шт.·га⁻¹ (26 %), граб – 2,8 тыс. шт.·га⁻¹ (12 %), черешня – 1,8 тыс. шт.·га⁻¹ (7 %), клен полевого – 0,6 тыс. шт.·га⁻¹ (2 %) и в незначительном количестве другие породы (см. табл. 1). В составе естественного возобновления появились осина, ива козья, береза. В высотной группе 1,51–3,00 м находится 37 % всего подростка. Граб обыкновенный, клен остролистный, ива козья в количестве 2,1 тыс. шт.·га⁻¹ имеют высоту более 3 м (рис. 3).

По результатам однофакторного дисперсионного анализа распределения и сохранения естественного возобновления на вырубках в условиях свежей грабовой дубравы установлено, что между естественным возобновлением дуба на 1–2-летних вырубках и вырубках более старшего возраста наблюдается существенная разница. С увеличением возраста прослеживается уменьшение количества самосева дуба, который со временем почти полностью выпадает из состава подростка. Количество естественного возобновления ясеня обыкновенного, клена остролистного и граба обыкновенного на вырубках разного возраста также имеет определенные отличия. Существенных изменений в подросте черешни, клена-явора и клена полевого, липы мелколистной, береста и других пород не наблюдается. Определенную коррекцию в динамику увеличения или уменьшения количества естественного возобновления вносит систематическое вырубывание подростка в процессе проведения рубок ухода за лесом.

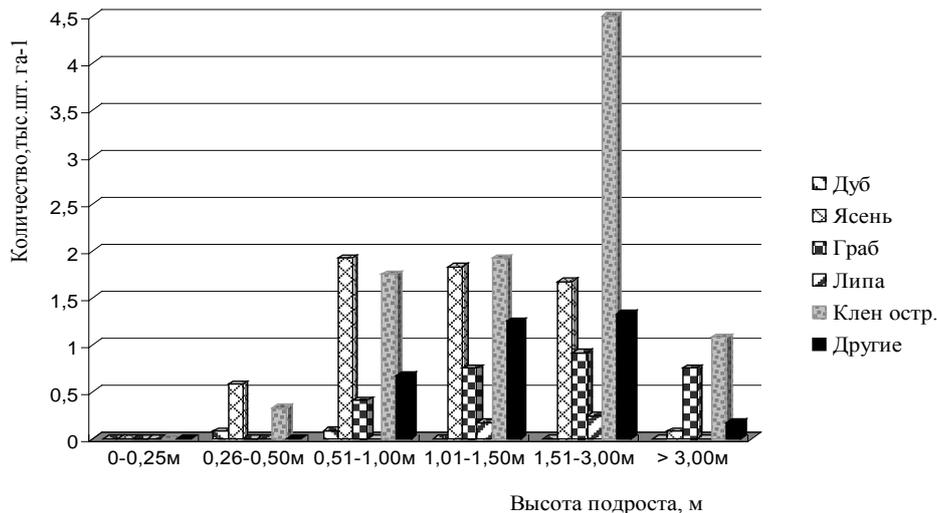


Рис. 3. Динамика распределения естественного возобновления по высоте на шестилетней вырубке

В целом существенное изменение общего количества естественного возобновления прослеживается в течение всех шести лет наблюдений и характеризуется увеличением его количества, и вместе с тем – его уменьшением в результате проведения хозяйственных мероприятий.

Выводы

1. После проведения сплошнолесосечных рубок 1–6-летние вырубки полностью восстанавливаются естественным возобновлением древесных пород в количестве: 1-летние – 22,3–27,3; 2-летние – 40,2–40,5; 3-летние – 52,7–67,7; 4-летние – 21,3–28,0; 5-летние – 32,0–42,5 и 6-летние – 19,0–27,0 тыс. шт.·га⁻¹. По шкале В.Г. Нестерова, успешность естественного возобновления на вырубках в течение шести лет хорошая. По шкале К.Б. Лосицкого, семенное возобновление дуба неудовлетворительное.

2. На 1-летней свежей вырубке в составе подростa преобладают граб обыкновенный – 5,8–8,5 тыс. шт.·га⁻¹, на 2-летней – ясень обыкновенный (15,8–19,0 тыс. шт.·га⁻¹), на 3-летней – клен остролистный (17,3–23,5 тыс. шт.·га⁻¹), 4-летней – граб обыкновенный (7,5–11,0 тыс. шт.·га⁻¹), на 5-летней – ясень обыкновенный (16,5–22,8 тыс. шт.·га⁻¹) и на 6-летней – клен остролистный (8,5–12,0 тыс. шт.·га⁻¹).

3. С увеличением возраста рубок количество однолетнего самосева древесных пород уменьшается: в первый год его количество составляет 10,5–15,0, во второй – 20,5–28,5, на третий – 1,5–2,5, на четвертый – 0,1–0,75, на пятый – 1,25–4,0 тыс. шт.·га⁻¹. На шестилетней вырубке самосев отсутствует.

4. Количество всходов дуба обыкновенного с возрастом рубок уменьшается с 7,5 тыс. шт.·га⁻¹ в первый год до 1,0 шт.·га⁻¹ во второй год. В последующие годы однолетних всходов дуба на вырубках не обнаружено.

5. Рассчитывать на сохранение жизнеспособного естественного возобновления дуба обыкновенного в составе подростa в условия свежих дубрав Правобережной Лесостепи можно лишь в случае проведения регулярных и тщательных лесоводственных уходов за этой породой.

Литература

1. Бондарь А.О., Гордиенко М.И. Формирование лесных насаждений в дубравах Подолья. – Киев: Ураджай, 2006. – 334 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. – Киев: Ураджай, 1967. – 386 с.
3. Лесные культуры равнинной части Украины / М.И. Гордиенко, А.О. Бондарь, В.О. Рыбак [и др.]. – Киев: Урожай, 2007. – 679 с.

4. Жуков А.Б. Дубравы СССР: в 4 т. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1950. – Т. 1. Дубравы УССР и способы их восстановления. – 352 с.
5. Корнаковский Г.А. О возобновлении дубовых насаждений в Теллермановской роще // Лесопромышленный вестник. – 1904. – № 43. – 14 с.
6. Копий Л.И. Естественное возобновление дуба черешчатого в условиях лесостепи и его использование для восстановления дубравы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03. – Киев, 1987. – 21 с.
7. Лосицкий К.Б. Восстановление дубрав. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 360 с.
8. Лосицкий К.Б. Естественное возобновление под пологом дубово-грабового древостоя // Лесное хозяйство. – 1938. – Вып. 5. – С. 32–33.
9. Лукинас Н.В. Дубравы и их восстановление. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 119 с.
10. Мегалинский П.М. Естественное возобновление и повышение продуктивности насаждений // Пути повышения продуктивности лесов. – Киев: Ураджай, 1965. – С. 40–45.
11. Мелехов И.С. Биология, экология и география возобновления леса // Возобновление леса. – М.: Колос, 1975. – С. 4–21.
12. Молчанов А.А., Губарева В.А. Формирование и рост дуба на вырубках в Лесостепи. – М.: Наука, 1965. – 254 с.
13. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 456 с.
14. Наконечный В.С. Возобновление леса в лесостепи Украины. – Киев: Изд-во УСХА, 1985. – 39 с.
15. Наконечный В.С. Естественное возобновление спутников дуба на вырубке в связи с динамикой травяного покрова // Научн. тр. УСХА. Лесовозобновление и защитное лесоразведение. – Киев: Изд-во УСХА, 1973. – Вып. 94. – С. 13–16.
16. Нестеров В.Г. Общее лесоводство. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 656 с.
17. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин [и др.]; под ред. Ю.Н. Прокудина. – Киев: Наук. думка, 1987. – 548 с.
18. Осипов В.В., Селочник Н.Н., Ильюшенко А.Ф. Состояние дубрав лесостепи. – М.: Изд-во АН СССР, 1989. – 231 с.
19. Погребняк П.С. Общее лесоводство. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
20. Погребняк П.С. Опыт исследования расового состава дуба обыкновенного Тростянецкого лесничества // Лесоведение и лесоводство. – 1927. – Вып. 3. – С. 14–24.
21. Пятницкий С.С. Методика исследования естественного семенного возобновления в лесах Левобережной Лесостепи Украины. – М.: Изд-во Харьков. ун-та, 1959. – 38 с.
22. Тихонов А.С. Лесоведение: учеб. пособие для студентов вузов. – Калуга: Облиздат, 2011. – 47 с.
23. Хитрово А.А. Возобновление дуба в Черном лесу // Лесной журнал. – 1908. – № 7, 8. – С. 5–10.
24. Юркевич И.Д. Дубравы Белорусской ССР и их восстановление. – Минск: Гос. изд-во БССР, 1951. – 217 с.
25. Wiesner J. Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreich. – Wien, 1879. – Teil 2. – 22 s.

