

УДК 630+231+630+176.322.6

UDC 630+231+630+176.322.6

К ВОПРОСУ О ЕСТЕСТВЕННОМ ВОЗОБНОВЛЕНИИ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ПОД ПОЛОГОМ МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ**TO A QUESTION OF NATURAL RENEWAL OF AN OAK (QUERCUS ROBUR) UNDER CRONES OF A PARENT FOREST STAND**

Харченко Николай Алексеевич
д.б.н., профессор, заслуженный лесовод России

Kharchenko Nikolay Alekseevich
Dr.Sci.Biol., professor

Харченко Николай Николаевич
д.б.н., профессор
Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж, Россия

Kharchenko Nikolay Nikolaevich
Dr.Sci.Biol., professor
Voronezh State Academy of Forestry and Technologies, Voronezh, Russia

Рассматриваются особенности выживания самосева и подроста дуба черешчатого под пологом материнского древостоя

Features of a survival of self-sowing and undergrowth of oak (*Quercus robur*) under crones of a parent forest stand are considered

Ключевые слова: ДУБ ЧЕРЕШЧАТЫЙ, ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ, САМОСЕВ, ПОДРОСТ

Keywords: OAK (*QUERCUS ROBUR*), NATURAL RENEWAL, SELF-SOWING, UNDERGROWTH

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) относится к древесным породам высоко чувствительным к свету. Лесоводственная литература содержит многочисленные данные об отсутствии дубового подроста под пологом дубравы. С.И. Коржинский писал: «Что дуб возобновляется путем естественного обсеменения крайне трудно – есть факт общеизвестный». Раскрывая причинность этого явления, автор подчеркивал: «Дуб крайне светлюбивая порода, которая совершенно не может развиваться в затенении, и даже ростки его исчезают под пологом древесных пород уже через 2-3 года» [9]. Однако положительное влияние нарастания освещенности на рост и развитие дубков имеет и свои определенные пределы. По данным Д.И. Морохина при освещенности в 40% рост трехлетних дубков был таким же, как и при полном освещении [13]. Наиболее благоприятная освещенность для появления и роста вторых побегов у дуба в южной лесостепи (Теллермановский лес) равна 70-80% от освещенности открытого места [5].

Требования дуба к свету не носят постоянного характера и изменяются с возрастом, а также в зависимости от географической среды [18, 19, 20, 11]. Старовозрастные насаждения отличаются более разреженной структурой и оптимальным пространственным размещением деревьев в подчиненных ярусах, что наилучшим образом обеспечивает их потребность в свете и элементах питания. В 300-летнем насаждении

наблюдается хорошо развитый средний ярус из клена остролистного, липы мелколистной, кроны которых практически уже не перекрываются деревьями дуба первой величины. В нижнем пологе таких дубрав сосредоточено около половины деревьев спутников дуба, из которых на клен остролистный приходится 72,9-85,7% [17]. Установлен факт более высокой устойчивости затененного дуба в смешанных насаждениях, в районах с более высокой солнечной радиацией (теневыносливость увеличивается с севера на юг). Дуб увеличивает теневыносливость и с улучшением почвенных условий.

Опытами по изменению освещенности под материнским пологом дубравы установлено, что вырубка густого подлеска из лещины улучшает световые условия в 1,8 раза, а вырубка одновременно подлеска и II-го яруса, доведением полноты до 0,76, - в 2,25 раза [11]. Частичное изреживание I-го яруса с одновременной рубкой II-го яруса и подлеска, с доведением полноты до 0,6, увеличивает освещенность под пологом леса более чем в 3 раза. Признается более эффективной для улучшения светового режима под пологом леса рубка подлеска. Однако, увеличивающееся проникновение света сквозь древесно-кустарниковый полог, провоцирует разрастание напочвенного покрова, что ведет к полному заглушению дуба.

Бурное развитие в напочвенном покрове сныти – индикатор снижения полноты насаждения; ее цветение указывает на образование редины (полнота ниже 0,4) или обширных лесных полян.

В разных географических условиях эффект от увеличения подпологовой освещенности может быть не одинаковым. В северо-восточной лесостепи упрощение структуры и снижение полноты насаждения может оказать отрицательное воздействие на всхожесть, т.к. ранние всходы попадают под действие поздневесенних заморозков. В северо-западной лесостепи, где выпадает достаточное количество осадков, фиксируется положительный эффект, но при сильном снижении полноты (до 0,4) количество всходов снижается. В южной лесостепи (ТЛУ $D_2 - D_1$) изменение структуры и снижение полноты не дает положительных результатов и даже оказывает отрицательное влияние в связи с иссушением верхних горизонтов почв. В Шиповом лесу до конца первой декады июля

идет нарастание количества всходов повсеместно, а затем на изреженных участках начинается снижение и тем сильнее, чем больше изрежено насаждение. Лимитирующий фактор – недостаток влаги. В сухой кленово-липовой дубраве Центральной лесостепи оптимальной для появления самосева оказалась сомкнутость полога 0,6 – 0,7 [15]. Интенсивность превращения самосева в торчки увеличивается в обе стороны от полноты 0,6, но в общем гибель самосева под пологом материнского насаждения неизбежна, и разница состоит лишь во времени его полного отмирания.

Дуб считается породой теплолюбивой или довольно теплолюбивой. Чувствителен к заморозкам, особенно к поздневесенним. Страдает, вплоть до усыхания, от сильных морозов (среди механических повреждений ствола нередко морозобойные трещины). Действие низких температур на дуб связано с подготовкой его к перезимовке: если вторая половина лета бывает

засушливой, и деревья уходят в зиму с недостаточным количеством запасных веществ (крахмала), то вероятность повреждения дуба морозом усиливается. Предельная минимальная температура по данным ряда авторов колеблется в диапазоне -35 - -40°C , а морозоустойчивость увеличивается с юга на север. Дуб переносит морозы лучше, чем ясень, граб, лещина, но хуже, чем клен, липа, ильмовые [11].

Молодые всходы особенно чувствительны к низким температурам воздуха и почвы. Степень морозостойкости 1-3 летних дубков зависит также от уровня их подготовки к зиме. Корневая система хорошо одревесневших дубков, прошедших нормальный цикл развития, вымерзает при температуре

-13 - -14°C , слаборазвитых – при температуре -7 - -8°C ; надземная часть слаборазвитых всходов вымерзает при -13°C , а нормально развитых – при -35°C [50]. Морозостойкость дубков снижается весной, когда они выходят из состояния покоя. Молодые весенние побеги гибнут на самосеве при -4°C на протяжении 6-8 часов [11].

Исследованиями М.В. Колесниченко в Шиповом лесу установлено, что с изреживанием насаждения увеличивается количество тепла под пологом леса в весенне-летний период. Температура почвы изменяется под влиянием изреживания более резко, чем температура воздуха. Повышение

температуры почвы на глубине 5 см при изреживании древостоя ведет к более раннему началу вегетации [8]. В условиях с недостаточным увлажнением, растения при повышении температуры почвы трогаются в рост раньше, когда влажность почвы максимальная, следовательно, они используют наилучшее время для своего роста и развития. Но положительный эффект от роста температуры в весенний период оборачивается отрицательным летом, когда более быстрое иссушение почвы приводит к угнетению дальнейшего роста самосева. Потеря прироста в связи с летним недостатком влаги может не компенсироваться увеличением прироста вследствие усиления фотосинтеза. В условиях северной лесостепи и зоны смешанных лесов всякое увеличение тепла будет иметь положительное значение в вегетационный период. Однако в зимнее время на участках с полнотой 0,4 минимальные температуры почвы приближаются к таковым на открытом месте, и вероятность повреждения самосева морозом резко возрастает [11].

Дуб растет в довольно разнообразных почвенных условиях, но не мирится с кислыми грубогумусными почвами, злостными солонцами и солончаками [18]. И все же почва для хорошего роста дуба должна быть плодородной, богатой органическим веществом, свежей и, кроме того, глубокой; дуб хорошо растет на песке, если почва обеспечена влагой, но на мокрой почве дуб не растет [20]. Отмечается, что суглинистые почвы на соответствующих материнских породах и расчлененный рельеф создают более благоприятные условия для роста дуба, чему способствуют лёссовидные отложения [1, 7]. Дуб хорошо использует необходимые питательные вещества в формах труднодоступных для других древесных пород, что связано с особенностями в строении его корневой системы. Эта порода выраженного микотрофного питания (обязательно образование микоризы). Наилучший рост дуба наблюдается на черноземах и темно-серых лесных почвах, а также на дерново-подзолистых почвах легких или средних по механическому составу.

Дуб засухоустойчив. В степи переносит даже сильные засухи, но рост его оптимален только на свежих почвах. В поймах переносит краткое затопление (22 дня). Высокопродуктивные дубравы лесостепи растут при влажности воздуха 52-56%, средняя годовая температура воздуха 8-9°C,

осадки 450-525 мм в год, в т.ч. 200 мм за вегетационный период. Лучшими по увлажнению условиями для роста дуба являются районы, где осадки и испаряемость выровнены. По данным К.Б. Лосицкого для дуба оптимальное соотношение между осадками и испаряемостью находится в пределах от 0,7 до 1,2. Дуб в естественном виде не растет там, где этот коэффициент выше 1,25 или ниже 0,7 [11]. Влага приобретает роль лимитирующего фактора для дуба на юге лесостепи и в степной зоне, чем и определяется южная граница его ареала. Наиболее благоприятными для распространения и роста дуба являются условия лесостепной зоны в ее центральной и западной частях, где этой древесной породе достаточно и тепла, и влаги.

Влажность почвы является существенным фактором в появлении и развитии самосева, и зависит она от структуры насаждения и сомкнутости его полога. В сомкнутых насаждениях баланс между осадками и испарением более стабилен. В низкополотных насаждениях увеличивается количество осадков, проникающих под полог, но, с другой стороны, создаются условия для повышенного испарения с поверхности почвы и расход влаги на транспирацию подлеском и напочвенным покровом. Учитывая, что для зоны степи и лесостепи этот баланс периодически бывает отрицательным, следует скорее ожидать ухудшения условий роста и развития самосева в подобных условиях. Эта ситуация в различных частях ареала дуба будет колебаться, но несомненно, что влажность почвы на открытых местах (вырубках) почти в два раза ниже, чем под пологом сомкнутого леса; испаряемость в низкополотном насаждении увеличивается в 1,7 раза по сравнению с высокополотным. Следовательно, фактором отрицательно влияющим на появление всходов дуба в низкополотных насаждениях будет уменьшение влажности лесной подстилки. На этом основании Г.Г. Юнаш считает, что при упрощении структуры насаждения условия для появления всходов дуба ухудшаются, а для их роста и развития улучшаются [22].

Рельеф является одним из важнейших факторов, определяющих распространение дуба в лесостепи. Фиксируется выраженная приуроченность дубовых лесов к повышенным элементам рельефа. На Средне-Русской возвышенности сконцентрирована основная площадь

дубовых лесов (Тульские, Воронежские, Орловские, Курские, Белгородские, Рязанские дубравы); второй большой очаг дубовых лесов связан с Приволжской возвышенностью; третий находится в пределах Волыно-Подольской возвышенности; в Заволжье дубравы также приурочены к возвышенным положениям. Преимущественно размещены дубравы на изрезанных балками и оврагами склонах возвышенностей.

И в оптимальных для дуба условиях произрастания на возвышенностях и поймах рек естественное семенное возобновление остается неудовлетворительным. По исследованиям Г.Ф. Железнова в пойменных условиях под пологом леса самосев сохраняется до 18 лет, а на плато отмирает к 10 годам. Даже в условиях пойм самосев все же переходит в торчки на 5-7 году жизни и максимально в этом состоянии может пребывать не более 10 лет.

Естественное семенное возобновление знаменует собой смену поколений лесообразующей породы, которая берет свое начало под материнским пологом самоизреживающегося перестойного древостоя. Оценивая успешность этого процесса в дубравах, очень важно иметь четкое представление о возрастных группах молодого поколения в период до его смыкания. В лесоводственной литературе в этом отношении нет единства взглядов, что существенно затрудняет оценку результативности этого процесса и часто вводит даже в заблуждение. Рассматриваемый вопрос особенно актуален в отношении естественного семенного возобновления дуба под пологом материнского древостоя, неудовлетворительность которого по выражению С.И. Коржинского «... есть факт общеизвестный» [9].

В монографии «Восстановление дубрав» К.Б. Лосицким дается следующая трактовка понятий групп молодого поколения до их смыкания [11]:

- самосев – «молодые растения, появившиеся под пологом насаждения или на вырубках из семян»;
- всходы – «самосев, не достигший одного года»;
- подрост – «окрепший самосев возрастом не менее 3-х лет»;
- торчки - «самосев задержанного развития».

В отношении трактовки первых двух терминов у нас возражений нет, а вот в отношении двух последних, следовало бы внести, с нашей точки зрения, существенные поправки.

Для дуба считать подростом самосев «...возрастом не менее трех лет» нельзя, так как из многочисленных источников известно, что под пологом насаждения дуб погибает, в конечном счете, даже достигнув возраста в 18 лет (пойменные дубравы). Обычно же самосев дуба под пологом отмирает в возрасте 3-5 лет, так и не став подростом. По этой причине многие авторы постоянно смешивают понятия самосева и подростка. Подростом дуба следовало бы считать сомкнувшиеся куртины молодых растений, вышедших на уровень хотя бы нижней границы крон материнского полога.

Под термином «торчки» мы понимаем самосев дуба с задержкой развития надземной части в процессе ряда перевершиниваний главного стебля, до полного его отмирания.

Важнейшим элементом возобновления является плодоношение, изученность которого в отношении дуба можно считать достаточно полной [11,2,3,4]. Семенной дуб начинает плодоносить в северной и восточной части лесостепной зоны в 70-80 лет. В южной части лесостепи и в степной зоне плодоношение возможно уже с 20 лет, а в отдельных случаях и с 8-10 лет. Установлена закономерность: там, где продолжительность жизни дуба большая и рост лучше, репродуктивная зрелость наступает позже, и наоборот. Плодоносит дуб до 300 лет и более, но лучшие по качеству желуди дают молодые деревья. Дуб относится к древесным породам с редкой повторяемостью семенных лет. В принципе, небольшие урожаи желудей в одной и той же местности наблюдаются ежегодно. Даже в неурожайные годы опадает от 10 до 100 тыс. желудей на гектар, чего вполне достаточно для полного обсеменения занятой территории при более или менее равномерном распределении плодоносящих деревьев. В лучших условиях обильные урожаи желудей повторяются через 2-4 года, в худших – через 6-10 лет. Здоровые желуди опадают в сентябре-октябре в течение 20-30 дней.

В Шиповом лесу при обильном урожае самосев составляет 23% от общего количества опавших желудей, а в неурожайные годы – 1,5% [11]. При высокой грунтовой всхожести желудей (50% и более), огромное

количество их гибнет от вредителей и болезней, поедается и растаскивается лесными мышами, полевками, птицами, кабанам и др.

При обильных урожаях желудевый долгоносик и желудевая плодоярка поражает до 53,8% желудей; мыши (лесная, желтогорлая), рыжая лесная полевка растаскивают до 52% желудей, а полевки еще уничтожают и до 5-8% всходов [22].

Вегетативное возобновление дуба считается как бы дополнительным к семенному, т.е. «гарантийным средством для воспроизводства вида» [11]. Во всех случаях, когда нарушается нормальная жизнедеятельность дуба (ранения, повреждения, рубка), он дает поросль из спящих почек. При глубоком анализе этого процесса возникает убеждение, что его роль в процессе эволюции вышла за эти рамки, и приобретает статус необходимой фазы развития дуба вообще. Побитые морозами, пораженные многочисленными вредителями и болезнями стволики самосева так же, как и порослевые побеги, заменяются весной следующего года порослью из резервных спящих почек. Массовое и неоднократное перевершинивание всходов дуба позволяет им развить корневую систему, способную перевести самосев в состояние подроста, благодаря интенсификации роста стволика в высоту. Энергия роста в высоту увеличивается по ходу перевершиниваний. Возможность появления добавочных корней при развитии поросли признавал М.К. Турский [20].

Побегопроизводительная способность дуба начинается с первого года его жизни и заканчивается в 200 лет. А.И. Асосков установил зависимость порослевого возобновления от плодородия почвы: в семенных насаждениях I-II бонитета она остается эффективной до 70 лет; III-IV бонитета – до 90 лет; для порослевых насаждений I-II бонитета – до 50 лет; III-IV бонитета – до 60 лет. По наблюдениям А.В.Тюрина в Шиповом лесу после рубки дубового насаждения 100-летнего возраста не менее 90% пней дают хорошую поросль. Ослабление побегопроизводительной способности Ф.Н. Харитонович констатирует при продвижении с севера и с северо-запада на юг и юго-восток, т.е. от черноземов к каштановым и светло-каштановым почвам [21]. Возраст семенной спелости совпадает с возрастом понижения побегопроизводительной способности у дуба. Порослевая способность у дуба в зонах смешанных лесов и северной лесостепи ослабевает к 50-60

годам, и практически с этого возраста начинает плодоносить дуб в насаждении.

Дуб медленно растет в молодом возрасте. По исследованиям Н.Е. Ивановой начальный период замедленного роста в лесостепи продолжается 10 лет, в степи – 3-5 лет [5]. Через такое же время гибнут сформировавшиеся замедленным ростом и серией перевершиниваний торчки, если они продолжают оставаться в затенении под пологом материнского насаждения.

Медленный рост наземной части сеянцев в обычных условиях сопровождается хорошим развитием корневой системы. В первые годы жизни (период укоренения) дуб формирует стержневой корень до 1 м с хорошо выраженными боковыми. Лучше всего развита корневая система у дубков, растущих на открытом месте. Медленный рост дуба в молодости объясняется затратой пластических веществ на образование и развитие корневой системы; задержкой роста надземной части болезнями, заморозками, механическими повреждениями.

Закончив период укоренения, дуб набирает темпы роста в высоту. За один вегетационный период при благоприятных условиях дуб дает 2-4 прироста в высоту. Момент появления вторых побегов совпадает с окончанием периода медленного роста [5]. Появление вторых побегов связано в наибольшей степени с интенсивностью света и осадками в июне-июле. В годы с обильными осадками в Центральной лесостепи дуб дает скачкообразный прирост в высоту и начинает формировать «свою шубу» из сопутствующих пород.

Порослевой дуб в первый период жизни растет быстрее; семенной догоняет его к 30-40 годам, а затем перегоняет.

Обеспечение организма потомством затруднено там, где внешняя среда мало соответствует его биологическим потребностям. Биологические особенности дуба, как видим, более отвечают росту и развитию его на открытых пространствах. Периодически дуб дает обильный самосев в пределах материнского лесного массива, но, будучи затененным, вскоре погибает. Таким образом, при достаточно высокой репродуктивной способности, как бы подтверждающей благоприятные условия для своего

роста, дуб не образует разновозрастных древостоев и уступает позиции своим более теневыносливым спутникам.

Напрашивается вывод о необходимости для дуба своеобразного «севооборота», а именно движения в сторону открытых пространств, однако, преимущественно в пределах определенных элементов рельефа (балки, овраги). Попадая в оптимальные для себя условия роста и развития, дуб выполняет свою основную средообразующую функцию мелиоратора в лесостепи, сдерживающего развитие водной эрозии. Дубравы не «сидят» на одном месте, они постоянно движутся, занимая пригодные для их роста и развития открытые пространства и, уступают затем место своим спутникам. Дуб, в силу своих биологических свойств, выступает в роли пионера, формирующего лесостепь.

Распространение желудей на открытые пространства связано с деятельностью позвоночных животных и, прежде всего, птиц. Сойка, к примеру, заготавливая для себя запасы желудей, разносит их и укрывает в местах, где они недоступны другим массовым потребителям (лесные мыши, рыжая лесная полевка, копытные звери и др.) Такими местами часто являются овраги и балки, поросшие куртинами невысоких кустарников, низкорослыми плодовыми дикоросами, а также заброшенные плодовые сады и т.п.

Отобранные позвоночными животными здоровые желуди, крупные и вызревшие, обладают высокой всхожестью и рядом других качеств, обеспечивающих их сохранность, успешное укоренение и устойчивость проростков к неблагоприятным факторам среды. Неизбежные, в условиях открытых пространств, подмерзание, повреждение стволиков полевками, зайцами, домашним скотом, при достаточном количестве света не ведут к формированию потерявших жизнеспособность торчков.

После серии перевершиниваний наступает кустарниковая фаза в развитии молодых дубков, формирующаяся на основе заложенных спящих почек у корневой шейки. Кустарниковая фаза способствует еще более мощному развитию корневых систем, которые, в свою очередь, обеспечивают дальнейшую высокую энергию роста наиболее мощных побегов куста в высоту.

Растущие на новом месте одиночные дубки, достигнув репродуктивного возраста, уже более плотно заселяют пространство вокруг плодоносящих с широкой кроной деревьев с помощью растаскивающих желуди грызунов и птиц. Копытные, добывающие корм из-под опавших листьев или снега в процессе пороев, ворошения подстилки «прикапывают» желуди, обеспечивая более успешное их прорастание и укоренение. Бокового освещения в этих случаях вполне достаточно для успешного роста и развития самосева.

В целом приходится признать, что естественное возобновление дуба под пологом материнского древостоя в лесостепи не может быть признано удовлетворительным без интенсивного лесоводственного вмешательства. Лимитирующими факторами этого процесса, в зависимости от состава и полноты древостоя, могут быть свет, влажность воздуха и почвы, пороговые низкие и высокие температуры и весь комплекс факторов, включающий, помимо перечисленных, еще и болезни, вредителей, конкурентные отношения и ряд других.

Оценивая состояние семенного возобновления в дубравах, многие авторы подчеркивают «слабую изученность условий, в которых формируется подрост дуба», ссылаясь на трудности в исследовании этого процесса. Однако, следует, наконец, признать, что дело здесь совсем не в методических сложностях исследований. Речь надо вести не о том, когда и почему самосев отсутствует, почему он вскоре гибнет, не переходя в состояние благополучного подростка, а об изучении биологических свойств дуба, исключаящих его естественное семенное возобновление под пологом материнского древостоя, об экосистемной их целесообразности на данном этапе развития лесостепной зоны.

При этом не следует забывать, что дуб в лесостепи не просто встречается, а является наиболее распространенной высокопродуктивной лесообразующей породой. Следовательно, его биологические свойства сформировались в процессе многовековой эволюции и прошли все уровни адаптаций как к отдельным экологическим факторам, так и ко всему их комплексу в условиях современной лесостепи. Неспособность дуба возобновляться и расти, сменяя поколения, под материнским пологом - биологическое свойство породы. Дуб «кочует» в лесостепи, выполняя свою

функцию по ограничению водной и ветровой эрозии почв. Высокая подвижность и динамичность лесостепных ландшафтов, в свою очередь, является естественным состоянием этой природной зоны, и биология дуба, как основной лесообразующей древесной породы, адаптирована именно с учетом его средообразующей функции. Спутники дуба, в силу своих биологических особенностей, осваивают формируемую дубом лесную среду и обеспечивают в ее пределах дальнейшую эволюцию лесных экосистем лесостепи.

Свои биологические особенности, связанные с естественным возобновлением, дуб сохраняет даже на лесосеках. При изучении естественного семенного возобновления на вырубках в Тульских засеках В.В. Попов зафиксировал только 10,1% возобновившихся дубом; широколиственными породами – 31,8%; липой – 20,9%; осинкой и березой – 37,2% [14]. В Шиповом лесу Г.Г. Юнашу даже при тщательном проведении работ по уходу за самосевом на вырубках, так и не удалось сформировать полноценный молодняк дуба [22]. Исследования и многих других авторов также указывают на неудовлетворительность естественного семенного возобновления на вырубках в лесостепи; все они приходят к выводу, что недостаточность влаги в лесостепи, интенсивно развивающиеся мягколиственные породы, спутники дуба и лещина затрудняют процесс формирования насаждений дуба и на лесосеках. На вырубках с предварительным обильным самосевом успешное возобновление дуба составляет в западной части лесостепи – 5,7%, в центральной – 7-10%, восточной – 12-13%. На основании этого Н.П. Калиниченко приходит к выводу, что рассчитывать на естественное семенное возобновление вырубок самосевным дубом можно только на очень ограниченной площади, даже при интенсивном содействии этому процессу [6].

Библиографический список

1. Высоцкий, Г.Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания на окружающее пространство: учение о лесной пертиненции [Текст] / Г.Н.Высоцкий.- М.; Л.:Гослесбумиздат, 1950.- 104 с.
2. Гнатенко, Е.Г. О плодоношении дуба в Шиповом лесу [Текст] / Е.Г.Гнатенко // Науч. записки Воронеж. лесохоз. ин-та.- Воронеж: Воронеж обл. книгоизд-во, 1953.- Т.12.- С.213-218.
3. Гнатенко, Е.Г. Семенное возобновление древесных пород под пологом леса в Теллермановском массиве в зависимости от ведения хозяйства в прошлом [Текст] / Е.Г.Гнатенко // Охрана природы ЦЧО.- 1958.- №1.- С.153-167.

4. Гнатенко, Е.Г. Влияние экстремумов солнечной активности на цикличность плодоношения дуба черешчатого в широколиственных лесах европейской части России [Текст] / Е.Г.Гнатенко // Вестник Центр.-Чернозем. регион отд-ния наук о лесе Рос. Акад. естеств. наук / Воронеж. гос. лесотехн. акад.- Воронеж, 2002.- Вып.4, ч.1.- С.27-39.
5. Иванова, Н.Е. Рост дубовых молодняков на темно-серых лесных суглинистых почвах нагорных дубрав лесостепи (по исследованиям в Теллермановском лесу) [Текст] / Н.Е.Иванова.- М.: АН СССР,1953.- 165 с.
6. Калиниченко, Н.П. Дубравы России [Текст] / Н.П.Калиниченко.- М.: ВНИЦлесресурс, 2000.- 536 с.
7. Кожевников, П.П. Дубовые леса лесостепи [Текст] / П.П.Кожевников // Тр. ВНИИЛМ.- М., 1939.- Вып.1.- С.40-49.
8. Колесниченко, М.В. О биохимическом взаимовлиянии пород при лесоразведении [Текст] / М.В.Колесниченко // Лесн. хоз-во.- 1961.- №11.- С.36-49.
9. Коржинский, С.И. Северная граница черноземной области Восточной полосы европейской России в ботаникогеографическом и почвенном отношении [Текст] / С.И.Коржинский // Тр. Казан. о-ва естествоиспытателей.- Казань, 1891.- Т.22, вып.6.- С.144-155.
10. Лосицкий, К.Б. Восстановление дубрав [Текст] / К.Б.Лосицкий.- М.:Сельхозиздат, 1963-359 с.
11. Морохин, Д.И. Коридорный способ возобновления дуба [Текст] / Д.И.Морохин // Сб. тр. ТатЛЮС.- Казань, 1956.- Вып.12.- С.55-62.
12. Попов, В.В. Научные основы выращивания широколиственных насаждений в Северной лесостепи [Текст] / В.В.Попов.- М.: АН СССР, 1960.- 318 с.
13. Пятницкий, С.С. Естественное семенное возобновление в Чугуево-Бабчанской дубраве [Текст] / С.С.Пятницкий // Тр. Чугуево-Бабчан. лесн. опыт. ст.- 1933.- Вып.1.- С.33-39.
14. Пятницкий, С.С. Дубравы СоветскогоСоюза, история и перспективы дальнейшего выращивания и повышения их продуктивности [Текст] / С.С.Пятницкий // Дубравы Сов. Союза и повышение их продуктивности: докл. науч.-произв. конф. по проблеме «Современ. состояние дубрав, перспективы выращивания и повышения их продуктивности / М-во лесн. хоз-ва УССР.- Киев, 1968.- С.7-27.
15. Рыжков, О.В. Состояние и развитие дубрав Центральной лесостепи (на примере заповедников Центрально-Черноземного и «Лес на Ворскле») [Текст] / О.В.Рыжков.- Тула,2001.- 182 с.
16. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство [Текст] / М.Е.Ткаченко.- 2-е изд., доп. и испр.- М.; Л.: Гослесбумиздат, 1955.- 599 с.
17. Турский, М.К. Лесоразведение в Тульских засеках [Текст] / М.К.Турский // Лесн. журн. – 1884.- вып.5.- С.299-302.
18. Турский, М.К. Лесоводство [Текст] / М.К.Турский.- М.: Тип. Кушнарв и К, 1912.- 379 с.
19. Харитонович, Ф.Н. Порослевое возобновление дуба в степи [Текст] / Ф.Н.Харитонович.- М.; Л.: Гослесбумиздат, 1953.- 80 с.
20. Юнаш, Г.Г. Семенное возобновление дуба в островных дубравах Центральной лесостепи [Текст]: автореф. ... канд. с.-х. наук / Г.Г.Юнаш; Воронеж. лесохоз. ин-т. – Воронеж, 1953.- 23 с.