

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ЛЕСОСТЕПНОГО КОМПЛЕКСА

А.Ю.Кудрявцев

Заповедник «Приволжская лесостепь», г.Пенза

Особенностью Островцовского участка заповедника «Приволжская лесостепь» является возникновение своеобразных низкоствольных лесов, древостой которых образован видами, обычно формирующих подлесок широколиственных лесов – черемухой обыкновенной и кленом татарским. В ходе исследования растительности участка нами было проведено изучение особенностей хода роста и развития деревьев и кустарников, входящих в состав этих сообществ, что позволило полнее выявить роль каждого вида в их формировании.

Всего было обследовано 287 модельных экземпляров 11 видов деревьев и кустарников. Наиболее подробно охарактеризовано развитие 6 видов деревьев и кустарников, формирующих сообщества. На модельных экземплярах измерялись высота, диаметр кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях и определялся возраст.

Для анализа скорости роста и развития растений взяты следующие показатели, полученные по результатам непосредственных измерений на модельных

экземплярах: скорость роста ствола в высоту и по диаметру, а также прирост диаметра кроны. Эти показатели традиционно используются при анализе хода роста деревьев и кустарников, а также продуктивности лесов (Третьяков, 1927, 1957; Ловелиус, 1979; Анучин, 1982; Антанайтис, Загреб, 1988). Площади поперечных сечений стволов и площади кроны растений вычислялись по данным измерений диаметров.

По данным обследований был произведен анализ корреляции диаметра ствола с высотой, диаметром кроны и возрастом растений, показавший значительную связь этих показателей с диаметром ствола (r более 0,5).

Как видно из таблицы 1 наиболее велики коэффициенты корреляции между высотой и диаметром ствола растений. Высока также корреляция между возрастом и диаметром ствола. Несколько ниже корреляционная связь между высотой ствола и возрастом растений. Довольно высока взаимосвязь диаметра кроны и диаметра ствола, определенная для высокорослых кустарников и низкорослых деревьев. Корре-

ляция между диаметром кроны и возрастом высока у тех растений, для которых не были взяты в качестве моделей старые экземпляры с отмирающей кроной. Это виды популяции, которых преимущественно состоят из растений хорошего состояния (терн, черемуха, клен татарский). На графиках отражается только восходящая ветвь, характеризующая развитие кроны. Низкий коэффициент корреляции характерен для рас-

тений с коротким жизненным циклом (миндаль, вишня) или для видов со стареющими популяциями (жестер). Для растений этих видов было взято значительное количество старых экземпляров с отмирающей кроной. Поэтому на графике наряду с восходящей отразилась и нисходящая ветвь, характеризующая этапы отмирания кроны.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между показателями, характеризующими рост и развитие деревьев и кустарников

Виды деревьев и кустарников	Коэффициенты корреляции (r)				
	Высота ствола - возраст	Диаметр ствола - возраст	Диаметр кроны - возраст	Диаметр кроны - диаметр ствола	Диаметр ствола - высота ствола
<i>Amygdalus nana</i> L.	0.73	0.89	0.40	не опр.	не опр.
<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	0.87	0.65	0.28	не опр.	не опр.
<i>Prunus spinosa</i> L.	0.81	0.90	0.82	0.89	0.94
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	0.84	0.91	0.14	0.66	0.94
<i>Padus avium</i> Mill.	0.90	0.86	0.70	0.80	0.93
<i>Acer tataricum</i> L.	0.74	0.93	0.85	0.93	0.87

Amygdalus nana (табл. 2). Наибольший прирост по высоте отмечен в возрасте до трех лет. В период от четырех до шести лет он снижается вдвое, а с семи до девяти лет примерно втрое по сравнению с первоначальным. Прирост площади поперечного сечения ствола в первые 3 года жизни невелик, затем резко возрастает, особенно в период с семи до девяти лет. Темпы увеличения площади проекции кроны в первые 3 года жизни максимальны, в период от четырех до шести лет они резко уменьшаются. В возрасте старше семи лет начинается отмирание кроны и ее площадь начинает постепенно уменьшаться.

Таким образом, развитие особей миндаля состоит из следующих этапов. До трех лет - максимальный рост ствола в высоту и интенсивное развитие кроны. От четырех до шести лет - снижение темпов роста ствола в высоту и усиление прироста поперечного сечения ствола. От семи до девяти лет - продолжается снижение прироста ствола в высоту, при максимальных темпах увеличения площади поперечного сечения ствола. Начинается отмирание кроны.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров миндаля составил 8 лет. Максимальные размеры: высота ствола - 2,0 м, диаметр основания ствола - 1,8 см, диаметр кроны - 0,8 м.

Cerasus fruticosa (табл. 2). Наибольший прирост по высоте отмечен в возрасте до трех лет. Впоследствии он снижается, однако небольшой прирост в высоту сохраняется до 20 лет. Площадь поперечного сечения основания ствола в течение первых трех лет жизни увеличивается средними темпами, в период от четырех до шести лет скорость прироста уменьшается. Примерно с семи лет скорость резко возрастает и остается стабильной до 15 лет, после чего снижается почти в два раза. До 6 лет площадь проекции кроны увеличивается незначительно, хотя скорость прироста постепенно возрастает. Резкое увеличение площади проекции кроны происходит в период от 7 до 9 лет. Затем темпы разрастания кроны уменьшаются и в период между 16 и 21 годом крона начинает отмирать, диаметр и площадь ее уменьшаются.

Таблица 2

Биоморфологические показатели особей деревьев и кустарников разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, см	Прирост по высоте, см, среднее значение	Площадь поперечного сечения основания ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения основания ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
<i>Amygdalus nana</i>						
1-3	90	30	0.15	0.05	0.16	0.05
4-6	138	16	0.49	0.11	0.24	0.03
7-9	170	11	2.14	0.55	0.18	-0.02
<i>Cerasus fruticosa</i>						
1-3	80	27	0.39	0.13	0.07	0.02
4-6	116	12	0.64	0.08	0.17	0.03
7-9	148	11	1.54	0.30	0.50	0.11

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, см	Прирост по высоте, см, среднее значение	Площадь поперечного сечения основания ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения основания ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
10-15	185	6	3.14	0.27	0.59	0.03
16-21	210	4	4.15	0.17	0.50	-0.02
<i>Prunus spinosa</i>						
1-6	143	24	1.77	0.30	0.39	0.07
7-12	195	9	2.54	0.13	0.61	0.04
13-18	230	6	3.80	0.21	0.87	0.04
19-24	280	8	9.62	0.97	1.13	0.04
<i>Rhamnus cathartica</i>						
1-12	175	15	4.15	0.35	0.64	0.05
13-26	326	7	11.34	0.30	1.06	0.02
37-54	420	5	22.89	0.64	1.09	0.01
<i>Padus avium</i>						
1-12	248	21	4.5	0.38	0.48	0.04
13-18	463	36	6.2	0.28	0.71	0.04
19-24	590	21	16.6	1.73	1.00	0.05
25-30	825	39	38.5	3.65	2.14	0.19
31-36	890	11	62.2	3.95	2.60	0.08
<i>Acer tataricum</i>						
1-12	260	22	3.8	0.32	0.39	0.03
13-18	440	30	4.9	0.18	0.68	0.05
19-24	680	40	13.2	1.38	0.87	0.03
25-36	863	15	73.9	5.05	3.05	0.18

Характеризуя рост и развитие экземпляров вишни степной можно сказать, что в возрасте до трех лет наиболее интенсивен рост ствола в высоту. В период от четырех до шести лет рост растения по всем параметрам замедляется. От семи до девяти лет при небольших темпах роста в высоту резко увеличиваются площадь проекции кроны и поперечное сечение ствола. В интервале от 10 до 15 лет резко уменьшается прирост ствола в высоту, замедляется развитие кроны, но темпы прироста площади поперечного сечения ствола остаются очень высокими. В возрасте от 16 до 21 года темпы роста по всем показателям замедляются, довольно высоким остается только прирост площади поперечного сечения ствола, начинается отмирание кроны.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров вишни степной, составил 28 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 2,8 м, диаметр основания ствола – 2,5 см, диаметр кроны – 1,3 м.

Prunus spinosa (табл.2). В возрасте до шести лет прирост ствола в высоту довольно высок. Затем происходит резкое снижение темпов роста в высоту, и до 24 лет они остаются постоянными. Прирост площади поперечного сечения ствола до 6 лет довольно велик, затем его темпы резко снижаются и остаются невысокими до 18 лет, хотя постепенно возрастают. Резкое увеличение темпов прироста площади поперечного сечения ствола отмечено в возрасте 19-24 лет. Темпы роста площади проекции кроны максимальны в первые 6 лет жизни. Затем они резко снижаются и остаются стабильными до возраста 24 лет.

В целом рост особей терна можно описать следую-

щим образом. В возрасте до шести лет происходит быстрое развитие растений, максимальны прирост ствола в высоту и темпы развития кроны. Довольно высок прирост площади поперечного сечения ствола. Период от 7 до 12 лет характеризуется резким снижением темпов прироста по всем параметрам. После 13 лет начинается увеличение темпов прироста площади поперечного сечения ствола, которые становятся максимальными в возрасте от 19 до 24 лет. Темпы прироста ствола в высоту и увеличение площади кроны с 13 до 24 лет остаются невысокими, но стабильными.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров терна, составил 31 год. Максимальные размеры: высота ствола – 5,0 м, диаметр основания ствола – 7,5 см, диаметр кроны – 2,4 м.

Rhamnus cathartica (табл. 2). Темпы роста ствола в высоту наиболее велики в первые 12 лет жизни. Далее они снижаются в два раза, и длительное время остаются довольно стабильными, понижаясь лишь слегка. Прирост площади поперечного сечения ствола остается довольно стабильным до 36 лет, уменьшаясь лишь незначительно. В период от 37 до 54 лет темпы прироста площади поперечного сечения возрастают в два раза. Площадь проекции кроны наиболее интенсивно растет в возрасте до 12 лет, затем темпы прироста значительно снижаются, хотя увеличение площади проекции кроны происходит примерно до 36 лет. В возрасте от 36 до 54 лет прирост площади проекции кроны почти не заметен.

В целом развитие особей жостера можно описать следующим образом. До 12 лет происходит довольно быстрый рост ствола в высоту и развитие по другим параметрам. В период от 13 до 36 лет резко замедля-

ются темпы роста в высоту и прироста площади проекции кроны. Немного снижается прирост площади поперечного сечения ствола. Период от 37 до 54 лет характерен максимальными темпами нарастания площади поперечного сечения ствола, незначительным приростом в высоту и началом отмирания кроны.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров жостера составил 56 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 4,9 м, диаметр основания ствола – 7,0 см, диаметр кроны – 1,5 м.

Padus avium (табл. 2). Прирост ствола в высоту имеет два максимума: в возрасте от 13 до 18 лет и в возрасте от 25 до 30 лет. В возрасте до 12 лет и от 19 до 24 лет темпы прироста по высоте примерно одинаковы. После 31 года прирост в высоту резко снижается. До 18 лет прирост площади поперечного сечения ствола невелик, причем между 13 и 18 годами темпы его снижаются. В возрасте свыше 19 лет прирост площади поперечного сечения ствола резко возрастает. Еще более значительное увеличение прироста происходит у растений старше 25 лет, причем эти темпы сохраняются до 36 лет, несколько возрастают к концу указанного периода. Развитие кроны происходит примерно в одном темпе вплоть до 24 лет, лишь несколько увеличиваясь к концу этого периода. В возрасте от 25 до 30 лет скорость прироста площади проекции кроны резко возрастает, а после 31 года снижается вдвое, сохраняясь до 36 лет.

Ход роста и развития особей черемухи можно описать следующим образом. В возрасте до 12 лет скорость прироста ствола в высоту средняя, темпы прироста площади проекции кроны и площади поперечного сечения ствола низкие. В период от 13 до 18 лет прирост в высоту максимален, темпы прироста площади поперечного сечения ствола ниже, чем в предыдущем периоде, прирост площади кроны остается на том же уровне. От 19 до 24 лет происходит снижение темпов роста в высоту при одновременном резком увеличении прироста площади поперечного сечения ствола и сохранении прежней скорости прироста площади проекции кроны. В возрасте от 25 до 30 лет темпы прироста по всем показателям максимальны. В период от 31 до 36 лет происходит резкое снижение прироста ствола в высоту и прироста площади проекции кроны. В то же время темпы прироста площади поперечного сечения ствола даже несколько увеличиваются.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров черемухи составил 39 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 10,5 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м – 14,5 см, диаметр кроны – 2,8 м.

Acer tataricum (табл. 2). Темпы роста ствола в высоту постепенно нарастают вплоть до 24 лет. В возрасте старше 25 лет темпы роста в высоту резко снижаются и сохраняются на одном уровне до 36 лет. До 12 лет темпы прироста площади поперечного сечения ствола невелики. В период от 13 до 18 лет прирост резко снижается. В возрасте старше 19 лет происходит резкое увеличение прироста и далее его темпы возрастают, достигая максимума в период от 25 до 36 лет. Темпы прироста площади проекции кроны остаются примерно одинаковыми до 25 лет, затем прирост уве-

личивается в несколько раз и сохраняется постоянным до 36 лет.

Таким образом развитие особей клена татарского можно описать следующим образом. До 18 лет происходит постепенное усиление темпов прироста ствола в высоту и увеличения площади проекции кроны. Прирост площади поперечного сечения ствола в этот период невелик и значительно снижается в возрасте от 13 до 18 лет. С 19 лет резко возрастают темпы развития ствола, при этом скорость роста в высоту максимальна. Скорость увеличения площади проекции кроны в этот период, напротив, несколько снижается. В период с 25 до 36 лет резко замедляется рост ствола в высоту, зато максимальны темпы прироста площади поперечного сечения ствола и площади проекции кроны.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров клена татарского составил 38 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 9,0 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м – 11,5 см, диаметр кроны – 2,2 м. Для роста и развития всех изученных видов характерны общие черты. В молодости происходит быстрый рост в высоту. В среднем возрасте наблюдаются наибольшие темпы развития кроны. Для более зрелого возраста характерны максимальные темпы прироста площади поперечного сечения ствола, замедление роста в высоту и начало отмирания кроны.

Все исследованные виды, кроме жостера обладают ярко выраженными эдификаторными свойствами, которые проявляются на разных этапах сукцессии. Низкорослые кустарники (вишня степная и особенно миндаль) характеризуются очень непродолжительным периодом роста в высоту, что в сочетании с низкой теневыносливостью определяет быстрое угасание популяций этих видов по мере развития более долговечных деревьев и кустарников. В то же время быстрое развитие кроны позволяет этим видам занимать доминирующее положение на ранних стадиях сукцессии.

Терн уже в молодом возрасте (до 6 лет) начинает превосходить по высоте низкорослые кустарники, к тому же он сохраняет способность к росту в высоту в течение довольно длительного времени. Развитие кроны терна также происходит быстрыми темпами уже в раннем возрасте. Эти особенности в сочетании с высокой вегетативной подвижностью позволяют терну быстро захватывать и довольно долго удерживать доминирующее положение в сообществах.

Развитие жостера по всем параметрам происходит довольно медленно, к тому же он практически неподвижен вегетативно. Однако, способность к росту в высоту и развитию вегетативных органов сохраняется в течение длительного времени, что в сочетании с довольно значительной теневыносливостью, позволяет его популяции развиваться после отмирания не только низкорослых кустарников, но и терна. Проявляя свойства типичного пациента, жостер не вытесняет, а «переживает» своих конкурентов и доживает до более поздних стадий сукцессии.

Хотя черемуха и клен татарский превосходят по высоте кустарники уже в раннем возрасте (с 10-12 лет), однако развитие крон этих видов происходит значи-

тельно медленнее. Рост деревьев в высоту продолжается довольно долго (до 25-30 лет). Примерно с 20-25 лет начинается интенсивное развитие кроны, что и

обуславливает господство черемухи и клена татарского на более поздних стадиях сукцессии.

ЛИТЕРАТУРА

Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Изд-во Лес. пром, 1982. 552 с.

Антанайтис В.В., Загребев В.В. Прирост леса. М.: Наука, 1988. 240 с.

Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л.: Наука, 1979. 230 с.

Третьяков Н.В. Закон единства в строении насаждений. М., Л.: Новая деревня. 1927. 113 с.

Третьяков Н.В. Лесная таксация (конспект лекций). Л.: Изд-во ЛТА, 1957. 216 с.