

СТРУКТУРА И ГОДИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ФИТОМАССЫ В КУЛЬТУРАХ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ

А.К. ГАБДЕЛХАКОВ,

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
лесоводства и ландшафтного дизайна,*

К.М. ГАБДРАХИМОВ,

*доктор сельскохозяйственных наук, декан факультета
землеустройства и лесного хозяйства,*

А.А. АРСЛАНОВ,

М.Р. СИТДИКОВ,

*аспиранты кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна,
Башкирский ГАУ*

Ключевые слова: *лесные культуры липы мелколистной,
надземная фитомасса, годовичная продукция, фракционная
структура.*

Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) в Республике Башкортостан занимает более 20% покрытой лесом площади (1050,2 тыс. га). Липовые леса представлены вторичными и производными дубрав в лесостепной и елово-пихтовых древостоев в лесной зонах, характеризуются средней и низкой производительностью (III-IV классы бонитетов). В то же время искусственные насаждения липы мелколистной (или со значительной долей её участия) представляют собой более продуктивные фитоценозы (I-II классы бонитетов). Несмотря на то, что культуры липы в республике начали создавать в предвоенные годы, их биологическая продуктивность слабо исследована. Поэтому целью данной работы является изучение структуры биопродукционных показателей в искусственных липняках Башкирского Предуралья.

Башкирское Предуралье, согласнодробному лесорастительному районированию С.Ф. Курнаева [4], относится к зоне широколиственных лесов лесной и лесостепной подзон в пределах Русской равнины. Климат резко континентальный (среднегодовая температура составляет +2,5°C, разница между абсолютными максимумом и минимумом достигает 83°C; среднее годовое количество осадков составляет 487 мм с колебаниями от 308 до 818 мм, из них 62-303 мм выпадает за вегетационный период со среднесуточной температурой более +5°C).

Закладка пробных площадей (ПП), описание лесных культур, вычисление таксационных показателей, рубка модельных деревьев, статистическая обработка материалов исследований осуществлена общепринятыми методами [1, 3].

Изучены рядовые лесные культуры липы мелколистной III-VII классов возраста. Рельеф расположения ПП ровный (на ПП 10Б – с уклоном на запад 10°). Почвы определены как темно-серые лесные, по механическому составу – тяжёло- и среднесуглинистые. Таксационная характеристика древостоев приведена в таблице 1.

Лесные культуры ПП 1-3Д и 4СП созданы 5-летними саженцами на землях, выведенных из-под сельскохозяйственного пользования, подготовка почвы – сплошная. Культуры состоят из шести рядов липы (4СП – пять), чередующихся двумя рядами следующих пород: на ПП 1Д – клён ясенелистный (*Acer negundo* L.); на ПП 2Д – яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), берёза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), клён ясенелистный, ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.); на ПП 3Д – берёза пушистая, яблоня лесная, клён ясенелистный; на ПП 4СП – через 3 м с восточной и западной сторон примыкают по пять рядов культуры лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) соответственно. Шаг посадки на ПП 1-3Д составляет 0,75 м, шири-



450001, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34;
тел.: 8 (347) 228-08-71 (Габделха-
ков, Габдрахимов), 271-57-07
(Арсланов), 275-27-14 (Ситди-
ков);
e-mail: duvanles@mail.ru

на междурядий – 2,4 м, а на ПП 4СП – 0,5 м и 2,0 м соответственно. На ПП 1-3Д остались единичные экземпляры ели сибирской и берёзы пушистой. Деревья клёна ясенелистного везде имеют искривлённые стволы, часто их крона суховершинная. На данных четырёх ПП учтены только ряды с липой мелколистной (табл. 1). Остальные культуры пробных площадей созданы 2-летними сеянцами на вырубках по бороздам. Культуры на ПП 5Ю и 7Ю имеют ширину междурядий 3,0 м, шаг – 0,7 м, смешение в рядах случайное: на ПП 5Ю в качестве сопутствующих видов посажены ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), клён остролиственный (*Acer platanoides* L.); на ПП 7Ю – берёза пушистая. На ПП 6Ю схема посадки 2,5x0,8 м, смешение пород сложное: первый и третий ряд – из липы мелколистной, четвёртый ряд – из берёзы пушистой, в пятом ряду в случайном порядке чередуются берёза пушистая и липа мелколистная, во втором и шестом ряду был посажен бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), далее ряды повторяются. В настоящее время на ПП 6Ю остались единичные экземпляры бархата амурского, на месте которого появился и разросся самосев ясе-

**Forest cultures *Tilia cordata*
Mill, over grand phitomass,
annual production,
fractional structure.**

ня обыкновенного и вяза гладкого. Необходимо отметить, что лесные культуры ПП 5-7Ю, как и другие искусственные насаждения Юматовского участкового лесничества 30-40-х годов XX века, создавались в порядке проведения опытов различной направленности научными сотрудниками Башкирской лесной опытной станции. Лесные культуры на ПП 8БК создавались как географические культуры дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) посевом желудей одного ряда и через 2,5 м ряда посадкой 2-летних сеянцев липы, которые в ряду

через 0,7 м чередовались с акацией жёлтой (*Caragana arborescens* L.). Дуб практически полностью выпал после морозов 1979 года; остались лишь единичные экземпляры. Появился самосев берёзы пушистой. Лесные культуры на ПП 9К: ряды через 2,5 м, шаг посадки 0,7 м, липа чередуется с акацией жёлтой, есть естественная примесь берёзы, черёмухи обыкновенной (*Radus gasemosa* G.), дуба порослевого и вяза. На ПП 10Б схема посадки 1,5x0,7 м, имеется примесь берёзы и вяза естественного происхождения.

Таблица 1

Таксационные показатели культур липы мелколистной на пробных площадях

№ПП	Возраст, лет	Состав		Средние			Сумма площадей сечений, м ² /га	Полнота	Запас, м ³ /га	
				высота, м	диаметр, см	Класс бонитета				Число стволов, экз./га
9К	25	6Лп2Б24р + Дн, В		11	13	I	1503	18,36	0,7	100
ЗД	34	10Лп		12	10	II	3346	23,56	0,8	129
4СП	36	10Лп		15	11	I	4524	45,14	1,4	362
1Д	39	10Лп		15	13	I	4024	50,53	1,5	381
2Д	39	10Лп		16	14	I	3262	48,85	1,4	303
10Б	42	9Лп1Б ед. В		16	15	I	1366	25,90	0,8	206
8БК	57	8Лп2Б + Д		18	22	II	946	37,42	1,0	342
7Ю	67	7Лп3Б ед. В		23	22	I	586	27,37	0,6	280
5Ю	69	7Лп2В + Б ед. Яс, Кл		19	24	II	649	27,92	0,7	248
6Ю	70	5Лп5Б + БХ, Яс ед. В		18	20	III	567	21,62	0,6	203

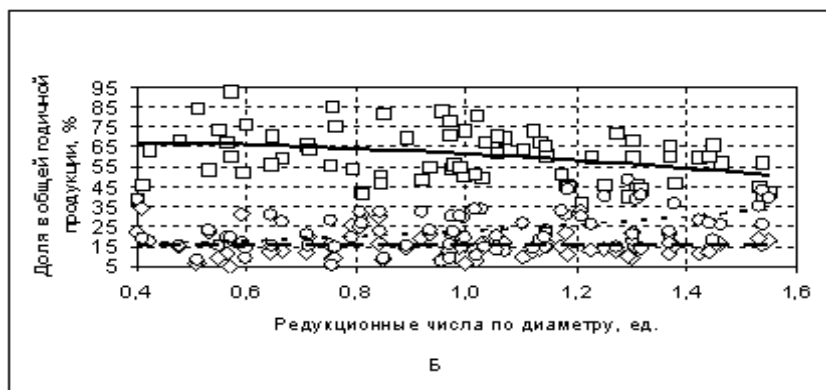
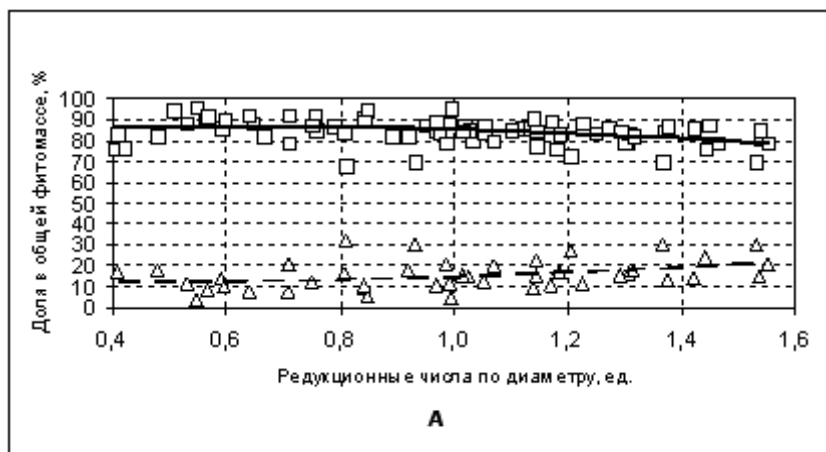


Рисунок. Соотношение фитомассы (А) и годичной продукции (Б) деревьев липы в зависимости от их ценотического положения в древостое: □ – стволы; Δ – крона; ◇ – ветви; ○ – листва

Деревья липы на ПП (кроме 6Ю и 9КБ) имеют прямой малосбежистый высоко очищенный от сучьев ствол (6-9 м) с высоко поднятой кроной. На ПП 10Б кроны деревьев небольшие и компактные вследствие узких междурядий. На ПП 6Ю у большинства лип высота штамба составляет 3-4 м. Часть деревьев на пробных площадях образовали порослевые гнезда с 2-5 стволами разного возраста.

Подрост на ПП 1-ЗД представлен 2-3-летними всходами клёна остролистного (*Acer platanoides* L.), клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.), на остальных ПП он отсутствует; подлесок – редкий, представлен рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и черёмухой обыкновенной (*Radus gasemosa* G.). На ПП 6-7Ю кроме перечисленных выше видов встречается бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.), а на ПП 8БК и 9К – акация жёлтая. На ПП 10Б подлесок представлен малиной обыкновенной (*Rubus idaeus* L.). Подлесок ПП 5Ю густой из лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.). Насаждения ПП 1-ЗД, 4СП, 5-7Ю и 10Б находятся рядом с населёнными пунктами и подвержены рекреационным нагрузкам; состояние их можно считать удовлетворительным.

Тип условий местопроизрастания насаждений соответствует С₂ (ПП 4СП, 6Ю, 8БК, 9К, 10Б) и Д₂ (ПП 1-ЗД, 5Ю, 7Ю). Исследованные культуры относятся к широколиственной группе типов леса; живой напочвенный покров их беден (на ПП 10Б практически отсутствует). В результате исследований учтено всего 24 (по пробным площадям – от 6 до 15) вида растений, причём наибольшее количество видов встречается в культурах старше 40 лет с невысокими полнотами, а наименьшее – в 25-летнем древостое. Анализ структуры популяций трав свидетельствует о том, что в лесных культурах травяной покров разреженный, мозаичный, в древостоях III-IV класса возраста состоит из одного яруса, а в древостоях старшего возраста – из трёх подъярусов. В культурах старшего возраста преобладают лесные виды: крупнотравный подъярус образуют ежевика сизая (*Rubus caesium* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), лопух большой (*Arctium lappa* L.) и др.; средний подъярус – сныть обыкновенная (*Aegorodium podagraria* L.), подмаренник душистый (*Galium odoratum* (L.) Scop.), вороний глаз (*Parus quadrifolia* L.), звездчатка жёстколистная (*Stellaria holostea* L.) и др.; нижний состоит из вербейника монетного (*Lysimachia nummularia* L.), будры плющевидной (*Clethra hederacea* L.) и др. В древостоях III-IV класса возраста в составе травостоя значительная доля приходится на луговые и сорные виды: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), лопух большой (*Arctium lappa* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.), чистотел

тел большой (*Chelidonium majus* L.) и др.

Культуры развиваются по I-III классам бонитета по шкале М.М. Орлова, высоко- и среднеполнотные – по вспомогательной таблице Предуральского лесостепного района [6]. Изучаемые древостой существенно отличаются по продуктивности даже при близком возрасте и относительной полноте (ПП 5-7Ю).

Запас фитомассы древостоя рассчитан по данным 7-8 модельных деревьев на пробную площадь, отобранных в средних рядах культур методом направленной выборки (по одному дереву на ступень толщины) и случайно в пределах ступени. Надземная фитомасса по фракциям определена непосредственным взвешиванием, а годовая продукция – расчётным путём. Все показатели приведены в абсолютно сухой массе [5].

Фитомасса модельных деревьев липы в изученных культурах изменяется от 2 до 490 кг/экз., годовая продукция – от 0,5 до 34,1 кг/экз. С увеличением диаметра и высоты дерева закономерно увеличивается фитомасса и годовая продукция каждой фракции (значения коэффициентов корреляции высокие), но участие деревьев различной толщины в образовании фитомассы древесного яруса не одинаково: масса древесины стволов, относящихся к ступени 20 см, в 3-4 раза больше, чем у деревьев диаметром 12 см, а ветвей и листьев – в 2-8 раз. Масса ветвей и листья деревьев обладает значительной вариабельностью, что обусловлено степенью развития их кроны в связи с разным ценотическим положением в древостое. Показатели фитомассы и годичной продукции модельных деревьев в относительных величинах от общей массы варьируют мало (от 7 до 48%) и не обнаруживают корреляционных зависимостей (коэффициенты корреляций слабые и недостоверны), однако прослеживаются незначительные тенденции снижения доли фитомассы стволов, годичной продукции стволов и ветвей при одновременном повышении фитомассы кроны и годичной продукции листьев с увеличением естественной ступени толщины (рис.). Здесь сказывается биологическая особенность липы мелколистной как теневыносливого вида. В среднем долевое участие фракций надземной фитомассы (годичной продукции) модельных деревьев имеет следующие соотношения: древесина – 64 (46), кора – 21 (15), ветви – 13 (16) и листья – 2% (23%).

Регрессионным анализом произведе-

дено выравнивание значений биопродукционных показателей модельных деревьев от d^2h (произведение квадрата диаметра ствола на его высоту, м³) по пробным площадям, что позволило рассчитывать фитомассу и годовую продукцию древостоев (табл. 2). Фитомасса стволов изученных липняков изменяется от 39 до 185 т/га, в том числе коры – от 10 до 38 т/га. Масса кроны составляет 10-32 т/га, в том числе листьев – 2-6 т/га. Годичная продукция варьирует от 5 до 24 т/га. Абсолютные значения фитомассы и годичной продукции по фракциям исследованных культур липы зависят от возраста культур и их полноты. Соотношения отдельных фракций в общей доле имеют близкие значения

и также зависят от полноты.

Масса сухостойных стволов и мёртвых ветвей в кронах живых деревьев в исследованных культурах достигает 4,8 т/га (ПП 4СП).

Таким образом, на биопродукционные показатели деревьев и древостоев липы мелколистной в культурах, их структуру существенное влияние оказывает густота создаваемых лесных культур, связанная со схемой посадочных мест. Полученные данные по первичной биопродуктивности лесных культур липы мелколистной могут быть использованы для характеристики биологических ресурсов в динамических моделях, решения задач лесовыращивания, оценки динамики накопления углерода и др.

Таблица 2

Биопродукционные показатели древостоев пробных площадей (в числителе – масса, в знаменателе – процент)

№ ПП	Ствол			Крона			Итого
	древесина	кора	всего	ветви	листва	всего	
Фитомасса, т/га							
9К	<u>28,68</u> 54,53	<u>10,16</u> 19,33	<u>38,84</u> 73,86	<u>12,18</u> 23,16	<u>1,56</u> 2,98	<u>13,73</u> 26,14	<u>52,57</u> 100,00
3Д	<u>50,48</u> 63,46	<u>14,43</u> 18,14	<u>64,91</u> 81,60	<u>12,45</u> 15,65	<u>2,19</u> 2,75	<u>14,64</u> 18,40	<u>79,55</u> 100,00
4СП	<u>109,31</u> 63,34	<u>38,26</u> 22,17	<u>147,57</u> 85,50	<u>22,27</u> 12,90	<u>2,75</u> 1,59	<u>25,02</u> 14,50	<u>172,59</u> 100,00
1Д	<u>147,63</u> 68,51	<u>37,20</u> 17,26	<u>184,83</u> 85,78	<u>27,42</u> 12,73	<u>3,23</u> 1,50	<u>30,65</u> 14,22	<u>215,48</u> 100,00
2Д	<u>126,96</u> 67,80	<u>32,11</u> 17,15	<u>159,07</u> 84,94	<u>22,15</u> 11,83	<u>6,05</u> 3,23	<u>28,20</u> 15,06	<u>187,27</u> 100,00
10Б	<u>71,74</u> 72,42	<u>17,00</u> 17,16	<u>88,74</u> 89,58	<u>8,99</u> 9,08	<u>1,33</u> 1,34	<u>10,33</u> 10,42	<u>99,07</u> 100,00
8БК	<u>102,19</u> 63,07	<u>27,46</u> 16,95	<u>129,65</u> 80,02	<u>28,52</u> 17,60	<u>3,86</u> 2,38	<u>32,38</u> 19,98	<u>162,03</u> 100,00
7Ю	<u>91,48</u> 59,26	<u>40,64</u> 26,32	<u>132,12</u> 85,58	<u>18,82</u> 12,19	<u>3,44</u> 2,23	<u>22,26</u> 14,42	<u>154,38</u> 100,00
5Ю	<u>92,87</u> 68,92	<u>22,62</u> 16,79	<u>115,49</u> 85,70	<u>16,18</u> 12,01	<u>3,09</u> 2,29	<u>19,27</u> 14,30	<u>134,76</u> 100,00
6Ю	<u>59,24</u> 60,81	<u>23,17</u> 23,78	<u>82,41</u> 84,59	<u>13,07</u> 13,42	<u>1,94</u> 1,99	<u>15,01</u> 15,41	<u>97,42</u> 100,00
Годичная продукция, т/га в год							
9К	<u>3,15</u> 41,81	<u>1,12</u> 14,82	<u>4,27</u> 56,64	<u>1,70</u> 22,57	<u>1,56</u> 20,80	<u>3,25</u> 43,36	<u>7,52</u> 100,00
3Д	<u>5,90</u> 50,60	<u>1,71</u> 14,67	<u>7,61</u> 65,27	<u>1,86</u> 15,95	<u>2,19</u> 18,78	<u>4,05</u> 34,73	<u>11,66</u> 100,00
4СП	<u>7,61</u> 49,29	<u>2,72</u> 17,62	<u>10,33</u> 66,90	<u>2,36</u> 15,28	<u>2,75</u> 17,81	<u>5,11</u> 33,10	<u>15,44</u> 100,00
1Д	<u>14,01</u> 59,06	<u>3,57</u> 15,05	<u>17,58</u> 74,11	<u>2,91</u> 12,27	<u>3,23</u> 13,62	<u>6,14</u> 25,89	<u>23,72</u> 100,00
2Д	<u>11,65</u> 50,17	<u>2,98</u> 12,83	<u>14,63</u> 63,01	<u>2,54</u> 10,94	<u>6,05</u> 26,06	<u>8,59</u> 36,99	<u>23,22</u> 100,00
10Б	<u>3,50</u> 51,78	<u>0,87</u> 12,88	<u>4,37</u> 64,65	<u>1,06</u> 15,63	<u>1,33</u> 19,72	<u>2,39</u> 35,35	<u>6,75</u> 100,00
8БК	<u>5,19</u> 42,16	<u>1,38</u> 11,21	<u>6,57</u> 53,37	<u>1,88</u> 15,27	<u>3,86</u> 31,36	<u>5,74</u> 46,63	<u>12,31</u> 100,00
7Ю	<u>3,52</u> 37,21	<u>1,56</u> 16,49	<u>5,08</u> 53,70	<u>0,94</u> 9,94	<u>3,44</u> 36,36	<u>4,38</u> 46,30	<u>9,46</u> 100,00
5Ю	<u>3,45</u> 38,90	<u>0,86</u> 9,70	<u>4,31</u> 48,59	<u>1,47</u> 16,57	<u>3,09</u> 34,84	<u>4,56</u> 51,41	<u>8,87</u> 100,00
6Ю	<u>1,73</u> 33,72	<u>0,66</u> 12,87	<u>2,39</u> 46,59	<u>0,80</u> 15,59	<u>1,94</u> 37,82	<u>2,74</u> 53,41	<u>5,13</u> 100,00

Литература

1. Ануцин Н. П. Лесная таксация : учебник для вузов. Изд. 5-е, доп. М. : Лесная пром-сть, 1982. 552 с.
2. Загреб В. В., Сухих В. И., Швиденко А. З., Гусев Н. Н., Мошкалева А. Г. Общесоюзные нормативы для таксации лесов. М. : Колос, 1992. 495 с.
3. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М. : ЦБНТИлесхоз, 1984. 60 с.
4. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР. М. : Наука, 1973. 203 с.
5. Хайретдинов А. Ф., Габделхаков А. К., Габдрахимов К. М. Распределение надземной фитомассы в снытьевых липняках Башкирского Предуралья // Лесной журнал. 1994. № 1. С. 14-18.
6. Шестаков А. Ф. Лесотаксационные таблицы, рекомендуемые для Башкирской АССР. Уфа, 1966. С. 8.