

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Выпускная квалификационная работа

на тему

«Изучение состояния насаждений лиственницы в Предкамье РТ»

Казань - 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра лесоводства и лесных культур

Допускаю к защите

Заведующий кафедрой лесоводства

и лесных культур

_____ Пухачева Л.Ю.

«_____» _____ 2018 г.

«Изучение состояния насаждений лиственницы в Предкамье РТ»

ВКР. КазГАУ – 35.03.01 «Лесное дело»

Разработал _____ /Абдулвалиев Н.Н./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Шайхразиев Ш.Ш./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань – 2018

Оглавление	Стр.
Введение	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
1. Характеристика природных условий лесничества	5
1.1 Местонахождение лесничества	5
1.2 Лесорастительная зона и климат	6
1.2 Рельеф и почвы	7
1.3 Гидрография и гидрология	8
2. Характеристика лесного фонда	9
2.1 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса	9
2.2 Общая площадь лесничества и ее распределение по группам лесов и категориям защитности	12
2.3 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, классам бонитета и полнотам	13
2.4 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса	15
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	18
3.1 Состояние вопроса	23
3.2 Программа, методика и объекты исследований	23
3.2.1 Программа исследований	23
3.2.2 Методика исследований	23
3.2.3 Объекты исследований	23
3.3. Результаты исследований	26
3.4 Математическая обработка полученных данных	32
Заключение	33
Список литературы	34
Приложения	36

Введение

Лиственница, произрастающая в искусственных насаждениях страны, отличается исключительно быстрым ростом и формирует устойчивые высокопродуктивные насаждения [4].

Большое внимание созданию культур лиственницы уделяется в Среднем Поволжье. Для республики эта порода – интродуцент, в естественном состоянии не встречается. Первые попытки ввести ее в культуру - были еще в начале XX века. Самые старые - 95-летние культуры, расположены в Шумбутском участковом лесничестве (памятник природы регионального значения). Лиственница более старшего возраста встречаются в аллейных посадках бывших помещичьих усадеб.

В массовом количестве лиственницу стали вводить в лесные культуры в послевоенные годы при реконструкции малоценных насаждений [4]. В дальнейшем ее стали широко применять при создании защитных насаждений: приовражных, прибровочных и т.д. Повсеместно она показывает высокую устойчивость к неблагоприятным факторам, - высокие производительность и качество древесины.

Общая часть

1 Характеристика природных условий лесничества

1.1 Местонахождение лесничества

ГКУ «Тетюшский лесничество» Министерства лесного хозяйства республики Татарстан общей площадью 37610 га расположен в юго-западной части республики Татарстан на территории Камско-Устьинского, Апастовского, Тетюшского и Буинского административных районов. В состав входит 4 участковых лесничества: Кляринское, Тетюшское, Тархановское и Урюмское, занимающейся в основном рубками ухода, лесовосстановлением, лесозащитными, и противопожарными мероприятиями.

Протяженность лесов Тетюшского лесхоза с севера на юг составляет более 90 км, от границы Ульяновской области до границы Приволжского лесхоза Камско-Устьинского района ширина лесов с востока на запад составляет более 50 км.

Леса лесхоза расположены отдельными обособленными массивами по правую и левую стороны реки Волги.

Кантора лесхоза находится в городе Тетюши, что в 180 км от столицы республики Татарстан г. Казани и в 45 км от ближайшей железнодорожной станции Буа.

Почтовый адрес лесхоза: 422370 Республики Татарстан гор. Тетюши ул. Свердлова, 74 телефон: (8-273)2-56-65, факс: (8-273)2-56-67.

1.2 Лесорастительная зона и климат

По лесорастительному районированию, территория лесничества расположена в лесостепной части широколиственных лесов.

Климат умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Характерны поздние весенние (3-я декада мая) и ранние осенние (3-я декада сентября) заморозки, ветра преимущественно юго-западных направлений.

Климатические условия по своим средним показателям, в целом, благоприятны для произрастания местных древесных и кустарниковых пород, что подтверждается наличием в лесхозе сосны, дуба, липы, осины.

Однако для климата данного района характерны периодически повторяющиеся аномальные явления (Смоляков, 1947 г; Колобов, Хайрулин 1978 г.). В отдельные годы и, особенно в отдельные месяцы отклонения от средних показателей могут быть очень значительными, что неблагоприятно влияет на рост и состояние лесных насаждений. Исключительно сильные морозы отмечались зимой 1942 года и в зиму 1978-79 г.

В начале 1942 года морозы достигали до -44,2 град. С, а в конце декабря 1978 года и в начале января 1979 года до -47,0 град. С. Повреждение морозами 1942 года вызвали сильное ослабление и частичное усыхание дуба, лена, вяза (Воронцов, 1972., Горышкина, 1979г.) а усыхание насаждений после зимы 1978-1979 г. г приняло характер экологической катастрофы. Сильнейшие засухи отмечались в 1898, 1920-1921 годы, которые вошли в историю как голодные годы.

Отрицательное воздействие на рост и развитие древесной растительности оказывают также поздние весенние и ранние осенние заморозки.

1.3 Рельеф и почвы

Территория района расположена в междуречье Волги и Свияги и относится к равнинному рельефу. Рельеф характеризуется небольшой всхолмленностью и изрезанностью участков.

Водораздельные возвышенности имеют форму плоскостей переходящих в склоны. Территория, непосредственно примыкает к реке Волге, характеризуется гористым рельефом, крутыми склонами и отвесными обрывами, спускающимися к реке.

Наиболее возвышенными участками являются так называемые «Правобережные Волжские горы», среди них «Сюкеевские горы» (кв.58,72 Кляринского лесничества – «Сюкеевский взвоз»), Тетюшские горы, расположенные в районе г. Тетюши (кв.77,78,85 Тетюшского лесничества).

Зольные горы, расположенные в районе кварталов 81,90,94 Урюмского лесничества. Высота перечисленных гор достигает 130-180 м над уровнем моря.

По мере удаления от реки Волги рельеф переходит в более спокойный, и по преимуществу характеризуется пологими склонами. Преобладают западные склоны к реке Свияге.

На территории лесхоза большое распространение имеет серые лесные почвы (99%). Они встречаются во всех лесничествах по ровным возвышенностям плато с пологими склонами от водоразделов до берегов водохранилища Куйбышевской ГЭС.

Из лесных почв доминирующими являются серые, темно-серые, реже встречаются светло-серые. Темно-серые лесные суглинистые почвы отличаются прочной крупнозернистой и мелкоореховой структурой и темно-серой окраской в перегнойном горизонте, имеющего мощность 30-40 см. Они распространены в равнинной с пологими склонами части лесхоза. На этих почвах произрастают дуб 1 и 2 бонитетов Серые лесные суглинистые почвы по своим показа-

телям занимают промежуточное место между светло-серыми и темно-серыми почвами. Окраска перегнойного горизонта серая, мощность его 25-30 см, гумуса в верхнем слое содержится 4-6%, структура в верхней части перегнойного слабо оподзоленного слоя комковатая, а в нижней его части – ореховатая или плитчато-ореховатая.

На этих почвах производительность дуба характеризуется III классом бонитета.

Светло-серые почвы занимают преимущественно сильно изрезанные оврагами места, крутые склоны, водоразделы между оврагами.

На этих почвах произрастают преимущественно дубовые насаждения III-V классов бонитета.

В местах с крутыми склонами и сильно расчлененным рельефом имеет распространение оподзоленные глубокие суглинистые почвы. К этим почвам приурочены низкобонитетные дубовые насаждения.

Почвенно-грунтовые условия лесхоза благоприятны для произрастания дубовых насаждений. Эрозийные процессы на территории лесхоза выражены в минимальных размерах, в чем сказывается огромная почвозащитная роль лесов.

1.4 Гидрология и гидрологические условия

Территория лесничества расположена на водоразделе рек Волги и Свияги. Восточная и южная границы его омываются Куйбышевским водохранилищем. Район лесничества отличается бедной сетью рек и ручьев. Большинство этих мелких водных источников несут свои воды на запад в реку Свияга. Большая изрезанность территории лесничества оврагами, водораздельные склоны к рекам Волге и Свияге, способствуют хорошей дренированности почв. Рек и болот на территории лесхоза нет. Характер геологического строения рельефа и

механического состава почв определили уровень грунтовых вод, который колеблется от 2-х до 20 м, в среднем 6-8 м.

2 Характеристика лесного фонда

2.1 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

Установленные при таксации типы леса объединены в следующие группы типов леса по сходству намечаемых хозяйственных мероприятий (табл.1).

Таблица 1 - Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

№ гр	Группы типов леса	Типы леса, объединенные в гр.	Индекс типов леса	ТЛУ	Произрастающие породы	Целевые породы
1	2	3	4	5	6	7
1	Сосняки лишайниково-мшистые	Сосняк лишайниково-мшистый	СЛМш	A1A2	С,Л	С,Л
2	Сосняки зеленомошниковые	Сосняк мшистый	смш	A2Б2	С,Б,Ос	С
		Сосняк черничник	Сч	A3Б3	С,Б,Ос	С
3	Сосняки сложные	Сосняк кустарниковый	Ск	С2	С,Б	С
		Сосняк липовый	Слп	С2С3	С,Б	С
4	Сосняки еловые	Сосняк еловый	Се	С2С3	С,Л	С,Л
5	Сосняки лещиновые	Сосняк лещиновый	Слщ	Д2Д3	С-культуры	С-культуры
					Л-культуры	Л-культуры
6	Сосняки	Сосняк кле-	Скл	Д1	С	С

	кленовые	новый				
7	Ельники сложные	Ельник кис- личник	Екс	С2	Е,П	Е
		Ельник ли- повый	Елп	С2С3	Е,П	Е
		Ельник при- ручьевой	Епр	С3	Е,П	Е
8	Ельники ду- бовые	Ельник ду- бовый	Ед	Д2Д3	Е-культ	Е-культ
9	Дубравы су- хие кленовые	Дуб вишня- ковый	Двш	Д1	Д	Д
		Дуб хол- мный	Дхл	Д1	Д	Д
		Д кленово- березовый	Дклб	Д1	Д	Д
10	Дубравы свежие кле- ново- липовые	Д кленово- липовый	Дклп	Д2Д3	Д,Лп,Кл	Д,Лп
		Дуб осоко- вый	Дос	Д2	Д,Лп	Д,Лп
		Д папорот- никовый	Дпап	Д3	Д,Лп	Д,Лп
11	Дубравы влажные припоймен- ные	Дуб при- пойменный	Дпм	Д4С4	Д,Б	Д,Б
12	Липняки разнотрав- ные	Липняк раз- нотравный	Лптр	С2С3Д2 Д3	Лп,Д,Б,Е	Лп,Д,Б, Е
13	Липняки холмовые	Липняк кле- новый	Лпкл	Д1	Лп,Кл,В,Д	Лп,В,Д
14	Березняки мшисто- злаковые	Б сосновый	Бс	А2А3Б2 Б3	Б.юС	Б,С- культ
		Б осоковый	Бос	С2С3	Б,Ос,С	Б,С
		Б ясменни- ковый	Бяс	Д2Д3	Б,Ос,Д	Б,Е- культ
		Б таволго- вый	Бтв	С3С4Д3 -4	Б,Олс,Олч,О с	Б,Е- культ
		Б кленовый	Бкл	Д1	Б,Кл,В	Б,Ос,Д
15	Осинники разнотрав- ные	Ос Осоко- вый	Осос	С2С3Б2 Б3	Ос,Б,Лп,С,Д	Ос,С,Е, Л-культ
		Ос ясменни- ковый	Осяс	Д2,Д3	Ос,Б,Лп,В	Ос

16	Осинники холмовые	Ос кленовый	Оскл	Д1	Ос,Кл,Лп	Ос,Лп
17	Кленовые дубравы	Кленовник холмовый	Клхл	Д1	Кл,в,Лп,Б	Кл,В,Лп,Д-культ
18	Свежие кленово липовые дубравы	Кленовник дубовый	Клд	Д2Д3	Кл,В,Д,Лп	Кл,Лп,Д-культ
19	Вязовники припойменные	Вязовник припойменный	Взпм	Д4	В,Кл,Лп,Б	Т-культ
20	Ольшаники таволговые	Ольшаник таволговый	Олтив	С2В2	Олч,Олс,В	Олс,Т -культ
21	тальники	Тал.пойменный	Талпм	В3В4	Тал, Олс	Тал
22	Осокорники	Оск.пойменный	Оскпм	С4	Оск	Т-культ

2.2 Общая площадь лесничества и ее распределение по группам лесов и категориям защитности

Общая площадь лесничества 37610 га.. Леса лесничества расположены отдельными обособленными массивами. По распределению общей площади на группы лесов и категориям защитности, леса лесничества делятся на защитные и эксплуатационные.

Деление лесного фонда на категории защитности лесов приведено в таблице 2.

Таблица 2- Деление лесного фонда на категории защитности.

Категория защитности	Площадь по данным настоящего лесоустройства	
	га	%
Памятники природы	<u>1411</u>	<u>3,8</u>
	1259	3,6
Противоэрозионные леса	<u>411</u>	<u>1,1</u>
	392	1,1
Запретные полосы нерестовых рек	<u>7129</u>	<u>18,9</u>
	6167	17,4
Защитные полосы лесов вдоль а/дорог	<u>209</u>	<u>0,6</u>
	171	0,4
Лесохозяйственные леса зеленой зоны	<u>522</u>	<u>1,4</u>
	467	1,3
Другие защитные леса	<u>5188</u>	<u>13,8</u>
	5089	14,4
Запретные полосы вдоль рек	<u>12718</u>	<u>33,8</u>
	12121	34,2
Итого защитных	<u>27588</u>	<u>73,4</u>
	25666	72,5
Эксплуатационные леса	<u>10002</u>	<u>26,6</u>
	9729	27,5

в числителе – общая площадь;
в знаменателе – покрытая лесом.

2.3 Распределение покрытых лесной растительностью земель и запасов древесины по преобладающим породам, классам возраста, классам бонитета и полнотам

Распределение лесов по возрастным группам, в целом по лесничеству неравномерное. 46% покрытых лесом земель средневозрастные насаждения молодняков 18%, приспевающих и спелых соответственно 16 и 20%.

Распределение площади покрытых лесом земель по классам возраста приведена в приложении 2.

Доля хвойных насаждений от общей покрытой лесом площади составляет 4%, твердолиственных 41% и мягколиственных 55%. В целом такая возрастная структура благоприятствует лесоустроительному проектированию. Рассматривая породный состав и возрастную структуру лесов динамике за ревизионный период видно, что изменения произошли минимальные, так в прошлое лесоустройство молодняков было 20% сейчас 18%, средневозрастных было 46%, приспевающих было 16%, осталось без изменений, спелые и перестойные 18%, стало 20%.

Доля хвойных насаждений увеличилась на 148% (было 512 га, стало 1278 га) увеличилась площадь твердолиственных пород на 13% (было 12870 га стало 14522 га), увеличилась площадь мягколиственных пород на 24% (было 15761 га, стало 19554 га).

Изменение площадей в сторону увеличения связано с принятием лесов из Приволжского лесничества и лесов, ранее находившихся в ведении сельхозформирований.

Средний бонитет насаждений Тетюшского лесничества в целом высокий – это I и III классы бонитета.

Насаждения сосны, в основном, имеют средний бонитет-I, что характеризует высокую продуктивность.

Преобладающие в лесном фонде дубняки представлены древостоями средней производительности, причём на долю I класса бонитета приходится всего 7% площади.

Высокой производительностью отличаются берёзовые и осиновые древостои (I-II классы бонитета).

Производительность липовых насаждений также относительно высокая и характеризуется II классом бонитета.

В лесничестве преобладают высокобонитетные насаждения (Ia-II) - 66%, средневозрастные (0,6-0,7) - 66% и высокополнотные (0,8-1,0) - 22%

Хвойные насаждения Ia-I бонитетов 703 га или 55%, средневозрастных 703 га или 55%, высокополнотных 515 га или 40%.

Твердолиственных насаждений I-II бонитетов 9313 га или 64%, среднеполнотных - 11106 га или 76%, высокополнотных 2018 га или 14%

Мягколиственных насаждений Ia-II бонитетов 12852 га или 66%, среднеполнотных - 11563 га или 59%, высокополнотных 5444 га или 28%.

Преобладающие группы типов леса Лптр-46%, Дсклп-35%. подробная характеристика типов леса приводится.

2.4 Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

Установленные при таксации типы леса объединены в следующие группы типов леса по сходству намечаемых хозяйственных мероприятий (табл.3).

Таблица 3 - Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий и типам леса

№ гр	Группы типов леса	Типы леса, объединенные в гр.	Индекс типов леса	ТЛУ	Произрастающие породы	Целевые породы
1	Сосняки лишайниково-мшистые	Сосняк лишайниково-мшистый	Слмш	A1A2	С,Л	С,Л
2	Сосняки зеленомошниковые	Сосняк мшистый	смш	A2Б2	С,Б,Ос	С
		Сосняк черничник	Сч	A3Б3	С,Б,Ос	С
3	Сосняки сложные	Сосняк кустарниковый	Ск	С2	С,Б	С
		Сосняк липовый	Слп	С2С3	С,Б	С
4	Сосняки еловые	Сосняк еловый	Се	С2С3	С,Л	С,Л
5	Сосняки лещиновые	Сосняк лещиновый	Слщ	Д2Д3	С-культуры	С-культуры
					Л-культуры	Л-культуры
6	Сосняки кленовые	Сосняк кленовый	Скл	Д1	С	С
7	Ельники сложные	Ельник кисличник	Екс	С2	Е,П	Е
		Ельник липовый	Елп	С2С3	Е,П	Е
		Ельник приручьевой	Епр	С3	Е,П	Е
8	Ельники дубовые	Ельник дубовый	Ед	Д2Д3	Е-культ	Е-культ
9	Дубравы су-	Дуб вишня-	Двш	Д1	Д	Д

	хия кленовые	ковый				
		Дуб хол- мoый	Дхл	Д1	Д	Д
		Д кленово- березовый	Дклб	Д1	Д	Д
10	Дубравы свежие кле- ново- липовые	Д кленово- липовый	Дклп	Д2Д3	Д,Лп,Кл	Д,Лп
		Дуб осоко- вый	Дос	Д2	Д,Лп	Д,Лп
		Д папорот- никовый	Дпап	Д3	Д,Лп	Д,Лп
11	Дубравы влажные припоймен- ные	Дуб при- пойменный	Дпм	Д4С4	Д,Б	Д,Б
12	Липняки разнотрав- ные	Липняк раз- нотравный	Лптр	С2С3Д2 Д3	Лп,Д,Б,Е	Лп,Д,Б,Е
13	Липняки холмовые	Липняк кле- новый	Лпкл	Д1	Лп,Кл,В,Д	Лп,В,Д
14	Березняки мшисто- злаковые	Б сосновый	Бс	А2А3Б2 Б3	Б,юС	Б,С- культ
		Б осоковый	Бос	С2С3	Б,Ос,С	Б,С
		Б ясменни- ковый	Бяс	Д2Д3	Б,Ос,Д	Б,Е-культ
		Б таволго- вый	Бтв	С3С4Д3 -4	Б,Олс,Олч,О с	Б,Е-культ
		Б кленовый	Бкл	Д1	Б,Кл,В	Б,Ос,Д
15	Осинники разнотрав- ные	Ос Осоко- вый	Осос	С2С3Б2 Б3	Ос,Б,Лп,С,Д	Ос,С,Е,Л -культ
		Ос ясменни- ковый	Осяс	Д2,Д3	Ос,Б,Лп,В	Ос
16	Осинники холмовые	Ос кленовый	Оскл	Д1	Ос,Кл,Лп	Ос,Лп
17	Кленовые дубравы	Кленовник холмовый	Клхл	Д1	Кл,в,Лп,Б	Кл,В,Лп, Д-культ
18	Свежие кле- ново липо- вые дубравы	Кленовник дубовый	Клд	Д2Д3	Кл,В,Д,Лп	Кл,Лп,Д- культ
19	Вязовники припоймен- ные	Вязовник припоймен- ный	Взпм	Д4	В,Кл,Лп,Б	Т-культ

20	Ольшаники таволговые	Ольшаник таволговый	ОлТВ	С2В2	Олч,Олс,В	Олс,Т - культ
21	тальники	Тал.пойменн ый	Талп м	В3В4	Тал, Олс	Тал
22	Осокорники	Оск.пойменн ый	Оскп м	С4	Оск	Т-культ

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Состояние вопроса

Лиственница долговечна, ее древесина имеет высокие механические качества, устойчива против вредных климатических воздействий и пожаров, повреждения насекомыми и грибами, обладает ветро- и почвозащитными, а также водоохранными и эстетическими свойствами.

Она дает древесины в единицу времени не только больше, чем другие древесные породы, но и лучшего качества. Прямые полнодревесные, хорошо очищенные от сучьев стволы дают высокий выход длинномерной древесины. Сучковатость лиственницы в два-три раза меньше других хвойных и твердолиственных пород. Сопротивляемость древесины к загниванию вдвое выше, чем у любой хвойной породы. Многие сотни лет она великолепно сохраняется, приобретая со временем большую прочность и оригинальную окраску.

Современные исследования показывают, что древесина лиственницы как в естественных, так и в искусственных насаждениях отличается высокими физико-механическими свойствами.

По сравнению с сосной, принимаемой обычно за эталон, она по всем показателям превосходит ее: по стойкости загнивания в два раза, по твердости на 60, по прочности на сжатие на 40, статистическому изгибу на 30, скалыванию на 40%. По многим основным показателям лиственница превосходит дуб в лучших районах его произрастания.

Таким образом, древесина лиственницы используется во многих стандартах, по которым часто требуются очень высокие физико-механические качественные характеристики.

Определенную ценность представляет кора лиственницы. В одном кубометре древесины на ее долю приходится около 200 килограммов. В коре лиственницы содержится: целлюлозы 20—21%, дубильные вещества (танниды) — до 17%, лигнин — 46—47%, пентозаны - около 7%. Танниды — сложные со-

единения, являющиеся производными многоатомных фенолов и содержащие сахаристые вещества.

Особенно высоким баллом эстетической ценности могут быть оценены лиственнично-еловые насаждения. В пригородных лесах в чистых сосновых насаждениях сосна часто страдает от дыма и утаптывания почвы.

Лиственница в этом отношении является более устойчивой породой. На мороз, повышение задымленности и загазованности она реагирует выделением смолы, которая обволакивает почки, листья, стебли, корни, шишки и служит надежной защитой для лиственницы.

В сомкнутых древостоях стволы лиственницы ровные, высоко очищенные от сучьев, конусовидно-цилиндрические, внизу часто принимающие бутылкообразную форму.

Даже в молодняках при густом стоянии крона занимает не более $1/4$ высоты. Ствол покрыт буро-серой толстой корой с глубокими трещинами; в нижней части толщина коры достигает 20 см. Дерево имеет мощную хорошо разветвленную корневую систему со стержневым корнем и большим количеством развитых боковых корней. Однако на почвах тяжелого механического состава и избыточно увлажненных, а также на почвах с близким залеганием горизонта вечной мерзлоты формируется мелкая поверхностная корневая система, вследствие чего лиственница страдает от ветровала.

Лиственница — растение однодомное. Мужские и женские цветки появляются одновременно, нередко на одной ветке. Мужские цветки (колоски), овальные или шаровидные, 5—6 мм в поперечнике, желто-зеленые, расположены на концах укороченных побегов. Женские цветки (шишечки) большей частью красноватые или розовые, реже зеленоватые или белые, крупнее мужских цветков, стоят вертикально на вершине укороченных побегов; у основания окружены хвоей, переходящей в кроющие чешуи. Кроющие чешуйки в момент цветения превышают семенные [1, 2, 3].

Опыляется лиственница с помощью ветра. Пыльца без воздушных мешочков летит на расстояние 6—15 м, лишь отдельные пылинки — на 100 м. В смешанных насаждениях разносу пыльцы препятствуют кроны соседних деревьев. Лиственница для оплодотворения требует перекрестного (ксеногамного) опыления. Отрицательное влияние на цветение и опыление лиственницы оказывают дожди, низкая относительная влажность и низкие температуры воздуха. После начала опыления оплодотворение происходит через месяц.

Лиственница является наиболее требовательной к свету древесной породой. Об этом свидетельствует редкая, высокоподнятая крона, хорошее очищение ствола от сучьев, быстрое изреживание древостоев, анатомо-физиологические особенности ассимилирующих органов.

В хвое листьев содержится хлорофилла 1,15 г/кг сырого веса, а у ели— 1,92 г/кг. При резком недостатке света содержание хлорофилла в хвое лиственницы практически сводится к нулю, а у ели немногим уступает содержанию этого пигмента чем у лиственницы на свету[5, 8].

На громадном ареале, занимаемом лиственницей, наблюдаются значительные колебания в температуре, количестве осадков, толщине снежного покрова, влажности воздуха, силе ветра. Лиственница — порода континентального климата и мало требовательна к теплу.

Она может мириться как с крайними зимними холодами и коротким периодом вегетации в лесотундре и на верхнем пределе лесов в горах, так и с жарким сухим климатом.

Разведение лиственницы в нашей стране имеет более чем 200-летнюю историю. До 1917 г. в европейской части России было создано около 2000 га культур этой породы.

Наиболее старой культурой ее является хорошо известная Линдуловская роща, заложенная в 1738 г. Фокелем. В научной лит. эре туре указывается, что Линдуловская роща создана из семян, полученных из Архангельской губернии. Можно предположить, что семена Фокелем были собраны в Галицком уезде

(ныне Костромская обл.) в насаждениях по реке Ветлуге, где он по заданию Адмиралтейств-коллегии находился в 1738 г. для описания корабельных лесов, в том числе лиственничных [5, 9]. Максимальная производительность 184-летних насаждений этой уникальной рощи на отдельных участках более 1900 м³/га. В 1971 г. общий запас культур лиственницы в роще составлял 13,269 м³. Число стволов по всем участкам — 4.396 штук. Отпад стволов за последнее десятилетие — 47,4%. Спустя почти сто лет, в 1832 году, с учреждением Департамента корабельных лесов при морском министерстве, в Чердынском уезде Пермской губернии, входящей в состав Северного корабельного округа, был заложен один из первых питомников по выращиванию лиственницы для корабельных рощ.

Высокопродуктивные культуры лиственницы имеются в Эстонии (1795—1820 гг.), под Москвой в парке ТСХА (1876 г.), в Куйбышевской области (1890 г.) и других районах. В Эстонии (лесхоз Ляномае) лиственница в возрасте 135 лет дает запас 1370 м³ при среднем диаметре 48 см и средней высоте 33 м (85). В лесной опытной даче ТСХА лиственница в 63—85 лет имеет запас 370—630 м³/га [5, 11]. Основные площади культур лиственницы созданы после 1917 г. В гослесфонде РСФСР до 1966 г. было занято лесными культурами лиственницы около 147 тыс. га. Из них 1947 г.— 4,5, 1948—1953 гг.— 8, 1954—1958 — 24,1, 1959—1966— 119,3 тыс. га. По данным И. Н. Чеботарева и А. И. Новосельцевой [5], площадь культур лиственницы, заложенных в 1958—1968 гг., составляет России— 147,7 тыс. га.

Давний интерес к культуре лиственницы сибирской проявляется за рубежом. В прошлом веке ее начали разводить в Англии и Швеции, а позднее в Исландии и других странах (в основном используя семена лиственницы из Архангельской губернии). В высокогорных лесах Швеции на высоте 500 м над уровнем моря около Тернафорса лиственница в 35 лет достигает высоты и дает запас 124 м³/га. В окрестностях г. Струма на 49-летние насаждения при средней высоте 17 м полнотой 0,7 имеют запас около 200 м³/га [5, 14]. В Восточной

Исландии наиболее старые посадки известны с 1922 г. В 1938 г. в Хармалштадуре на почвах вулканического происхождения, подстилаемых базальтовыми породами, лиственницы высотой около 11 м имеют хорошее развитие. Культуры лиственницы в Финляндии начали создавать с конца XIX века из семян Архангельской губернии, а также из Линдуловской рощи. Примеры разведения лиственницы вне ареала показывают высокую продуктивность выращенных насаждений.

Размещать культуры лиственницы следует концентрированно, чтобы иметь целые массивы со специальным напочвенным покровом, микрофлорой и мезофауной, почвообразовательным процессом и всей средой лиственничного леса, присущего данному району.

При выборе площадей для культуры лиственницы нужно исходить из следующих требований: по местоположению выбирать повышенные и легкие склоны с хорошим обменом воздуха, исключаящим его застой; относительно богатые и обязательно глубокие почвы с хорошей аэрацией с перспективой создания больших участков лиственничных насаждений [10, 15].

3.2 ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.2.1 Программа исследований

Программой исследований предусмотрено проведение следующих работ:

1. Проведение санитарной оценки и определение категорий жизненного состояния деревьев.
2. Анализ полученных результатов и мероприятия по улучшению состояния деревьев.

3.2.2 Методика исследований

Оценку состояния лиственных насаждений осуществляли детально на пробных площадях (ПП). Оценка проводится путем перечета деревьев по категориям состояния с использованием специальной шкалы «Санитарные правила в лесах Российской Федерации (ред от 20-01-95) (утв- Приказом Рослесхоза от 18-05-92 90) (2018) Актуально в 2018 году.)».

Был рассчитан балл санитарного состояния насаждений ΣF каждой пробной площади:

$$\text{Бсс} = (K_1 * Д + K_2 * Д + \dots K_n * Д) / N \quad (14)$$

где: Бсс - балл санитарного состояния пробной площади;

K_1, K_2, K_n - категории состояния деревьев;

Д - общее количество деревьев в каждой категории на пробе;

N - общее количество исследуемых деревьев на пробе.

3.2.3 Объекты исследований

В качестве объектов наблюдений были выбраны два участка в Айшинском участковом лесничестве, 1 участок памятное насаждение в Пестречинском районе РТ.

Пробная площадь ПП -1 территориально находится в Зеленодольском районе РТ. Характеризуется следующими таксационными показателями: состав 9Л1Б. Лиственница в возрасте 50 лет, тип леса СК, 1 класса бонитета, полнотой 0,8. Запас леса на 1 га составляет 260 м³/ га. Шаг посадки в ряду 2 м, междурядье 4 м.

В подлеске пузыреплодник, акация желтая. Лесная подстилка до 10 см, плотная, местами рыхлая. Живой напочвенный покров представлен следующими видами: подмаренник мягкий *Rubia mollugo* (L.), осока волосистая *Polygonatum odoratum* (Mill.), вероника дубравная *Veronica chamaedrys* (L.) и хвощ полевой *Equisetum arvense* (L.). На участке проведены ПРХ – 15%. Средний диаметр 28 см, средняя высота 30 м.



Фото 1 – ПП-1



Фото 2 – ПП-2

Пробная площадь ПП -2 территориально находится в Зеленодольском районе РТ. ПП-2 характеризуется следующими таксационными показателями: состав 10Л. Лиственница в возрасте 50 лет, тип леса СК, 1 класса бонитета, полнотой 0,9. Шаг посадки в ряду 1 м, междурядье 3 м.

В подлеске рябина обыкновенная, бузина красная. Лесная подстилка до 7-8 см, рыхлая. Живой напочвенный покров представлен следующими видами: единично хвощ полевой *Equisetum arvense* ([L.](#)), земляника лесная, крапива двудомная. Средний диаметр 26 см, средняя высота 30 м.

ПП-3 территориально расположен в Пестречинском районе РТ. Культуры лиственницы в возрасте 45 лет - памятные посадки к 100 летию со дня рождения В.И.Ленина. Участок культур созданный на не лесных землях, расположен на пологом склоне к р.Ушня, почва серая лесная, суглинистая свежая, подстилаемая карбонатными породами. Состав 10Л. Средний диаметр $22,1 \pm 0,4$ см, средняя высота лиственницы 22,5 м. Полнота по таксационному описанию участка 0,9, запас древесины $330 \text{ м}^3/\text{га}$.

3.3. Результаты исследований

Газизуллин А.Х., Грачев В.М. (1980) приводят данные о росте лиственницы сибирской в культурах Камского леспромхоза Республики Татарстан и также отмечают высокую производительность искусственных насаждений данной породы. Авторами проведено исследование особенностей роста и производительности культур лиственницы в различных почвенно-экологических условиях в лесостепи Республики Татарстан, в результате чего выявлено, что наиболее благоприятными для выращивания лиственницы являются мощные серые лесные почвы и черноземы.

Возобновление лиственницы искусственным путем проводится в очень малых объемах. Больше всего было создано культур лиственницы в Республике Татарстан и Чувашской Республике, в которых произрастает почти 50 % от

всей площади сохранившихся культур, однако доля участия лиственницы в лесном фонде этих регионов составляет всего 0,1-0,5 % [4].

В настоящее время сохранившиеся культуры относятся в основном ко второму классу возраста. По данным Лесного Плана площадь насаждений лиственницы в Республике Татарстан составляет около 5 тыс. га. [3]. Насаждения 4-5 классов возрастов произрастают на небольших площадях. Так в Республике Татарстан по данным В.И. Исайкина (1968) в период 1901-1917 гг. было создано 23 га культур лиственницы, с 1918 по 1936 г. – 12 га, с 1937 по 1954 г. – 132 га. По данным М.А. Карасевой (2003 г.) сохранилось и переведено в покрытые лесом 46, 2 % от общей площади созданных культур.

По данным учета лесного фонда, в лесах Республики Татарстан площадь, которую занимает лиственница, составляет 5,4 тыс. га., молодняки занимают 3,4 тыс.га., средневозрастные - 1,9 тыс. га., припевающие - 0,1 тыс. га.

Результаты исследований занесены в сводную таблицу 4.

Как показывают полученные данные на ПП 1 доля деревьев 1 категории «без признаков ослабления» составила 55 % (табл.4 , рис. 1), 22 % деревьев соответствуют 2 категории «ослабленные», 10 % «сильно ослабленные», 8 % «усыхающие» и всего 5 % относятся к категории «старый сухостой». Установлено, что смешанное насаждение лиственницы с березой в хорошем состоянии, т.е. преобладают деревья I и II категории.

Таблица 4– Распределение деревьев на пробных площадях по категориям состояния

№ПП	Количество деревьев	Категории санитарного состояния					
		I	II	III	IV	V	VI
1	100	55	22	10	8		5
2	100	72	18	8			2
3	100	60	25	7	7	-	1

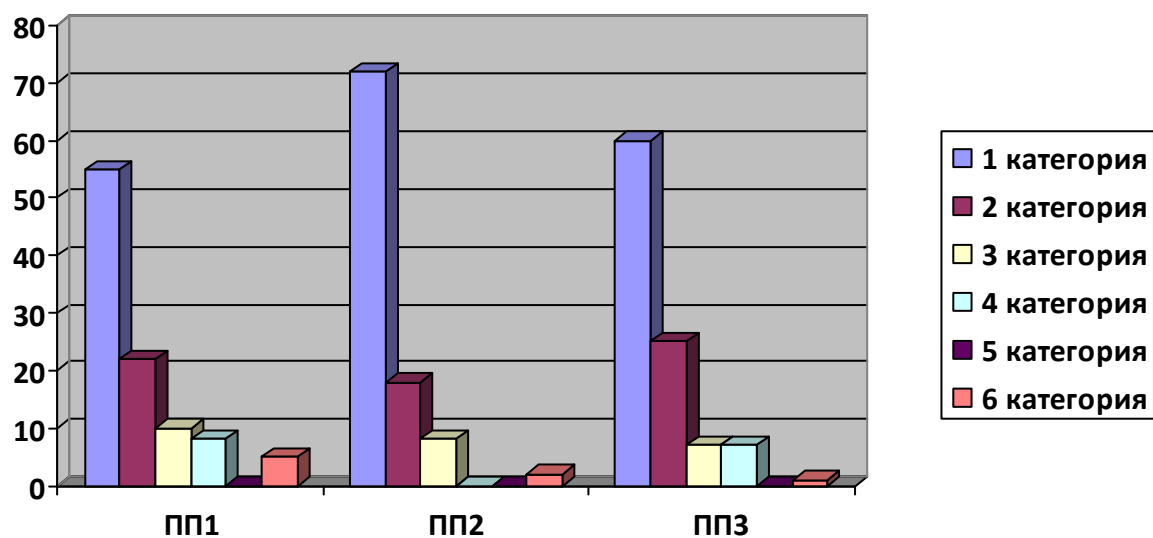


Рис.1 Категория состояния насаждений лиственницы



Фото 3. Угнетение лиственницы березой, середина участка

Необходимо отметить, что в насаждении наблюдается угнетение лиственницы березой. Данное явление характерно для середины насаждения, в то время как на опушке леса состояние лиственницы оценивается как хорошее.

О хорошем состоянии лиственницы свидетельствует наличие благонадежного подроста (фото 4).



Фото 4. - Подрост лиственницы на ПП-1

На ПП 2 доля участия деревьев 1 категории «без признаков ослабления» составила 72 % (табл. 4, рис. 1), 18 % деревьев соответствуют 2 категории «ослабленные», 8 % «сильно ослабленные» и всего 2 % относятся 6 категории «старый сухостой». В соответствии с полученными данными чистое по составу лиственное насаждение в хорошем состоянии, так как преобладают деревья I и II категории.

При глазомерной оценке на ПП 2 не обнаружено наличие подроста. Однако на расстоянии 20 м от стены леса группами произрастает лиственница естественного возобновления уже в состоянии древостоя (фото 5).



Фото 5. Естественное возобновление лиственницы

ПП2 находится на склоне горы, внизу родник. Густо посаженные деревья лиственницы (шаг посадки в ряду 1 м), создают влажные условия, что благоприятно для произрастания различных видов лишайников. На ПП-2 встречаются накипные и кустистые лишайники, такие как - пармелия бороздчатая (фото 8) и эверния сливовая (фото 9, приложение 1, 2).

Кроме лишайников на ПП 2 встречается трентелопия (фото 10, приложение 3). Трентелопия относится к зеленым водорослям. По литературным данным (Лебедева) в зависимости от высоты, на которую попадает солнечный свет, распространяется данный вид от 1 до 3,5 м. На ПП2 распространение достигает до 3,5 м (фото 11, приложение 4).

Никому из видов деревьев не отдает предпочтения. О чем свидетельствует присутствие данного вида и на березе на ПП1 (фото 12, приложение 5). Распространение зависит только от силы ветра. Чем старше дерево, тем больший процент покрытия можно заметить. Может соседствовать с лишайниками.

Различия условий среды существенно влияют на видовой состав. Так на ПП 3 в основном преобладает вид лишайника Ксантория настенная (фото 13, приложение 6)

Балл санитарного состояния насаждений на пробной площади рассчитан согласно методике. По нашим данным балл санитарного состояния находился на уровне от 1,4 до 1,9 (табл. 5), что свидетельствует о хорошем состоянии насаждений.

Таблица 5 – Оценка санитарного состояния пробных площадей

№ ПП	Бсс
1	1,9
2	1,4
3	1,6

3.2. Математическая обработка полученных данных

На основании выполненных полевых и камеральных работ необходимо сделать выводы о достоверности исследований.

В ходе исследований определили следующие показатели:

σ – среднее квадратическое отклонение,

m_x – ошибка среднего,

V – коэффициент вариации,

P – показатель точности опыта.

Таблица 6- Результаты математической обработки данных

№ п/п	Статистический показатель	ПП1	ПП2	ПП3
1	$\bar{X}$ выб.	19,8 см	19,5 см	19,1 см
2	σ	2,2 см	2,4 см	2,2 см
3	m_x	1,1	1,2	1,2
4	$V, \%$	11,1 (значительная)	12,3 (значительная)	11,5
5	$P, \%$	6	6,3	6,2

Коэффициент варьирования находится в пределах от 11,1-12,3 %, что соответствует «значительной» изменчивости.

Точность опыта, т.е. процент расхождения между генеральной и выборочной средней величиной составляет от 6,0-6,2 %.

Заключение

Выполняя выпускную квалификационную работу можно сделать следующие выводы:

- посадки лиственницы, созданные в разных лесорастительных условиях отличаются по биоразнообразию, что представляет большой интерес для дальнейшего изучения;

- санитарное состояние насаждений хорошее в среднем балл санитарного состояния по пробным площадям 1,6, не требует проведения лесоводственных мероприятий;

- хорошее состояние насаждений лиственницы подтверждается наличием естественного возобновления разного возраста.

- высокая продуктивность, товарность, относительная долговечность лиственницы позволяет говорить об успешности интродукции данной породы в условиях Республики Татарстан.

Список литературы

1. Зеленьяк А.К. Семеноводство и выращивание лиственницы сибирской в степном Заволжье: автореф. дис. на соиск.уч. степ. д.с.-х.н. / А.К. Зеленьяк. Алма-Ата, 1983. С. 24.
2. Ирошников А.И. Лиственницы России. Биоразнообразие и селекция / А.И. Ирошников. М.: ВНИИЛМ, 2004. С. 182.
3. Ишутин Я.Н. Проблемы и перспективы борьбы с опустыниванием в Кулундинской степи / Я.Н. Ишутин, А.П. Симоненко // Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. С. 160-167.
4. Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: учебное пособие/М.А. Карасева.- Йошкар –Ола: МарГТУ, 1996. – 66 с.
5. Кашин В. И., Козобродов А. С.. Лиственничные леса Европейского Севера России, 1994.
6. Колобов, Н.В. Климат Среднего Поволжья / Н.В. Колобов. –Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1968. - 252 с.
7. Лебедев В. П., Виноградова Ю. В. Биологические особенности трентеполии в умеренных широтах // Молодой ученый. — 2015. — №21. — С. 239-242. — URL <https://moluch.ru/archive/101/22931/> (дата обращения: 19.06.2018).
8. Лесная энциклопедия. Т. 1. - М., 1985; Защита леса от вредителей и болезней. - М., 1988; Крутов, В. И. Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таежной зоны европейского Севера СССР. - Петрозаводск, 1989.
9. Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2/Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1986.-631 с., ил.

10. Родин А.Р. Лесные культуры. Учебник/ Под общ. Ред. А.Р. Родина. М: ВНИИЛМ, 2002. – 440 с.
11. Савин Е.Н. Лиственница в лесных полосах / Е.Н. Савин, В.Р. Романенко, В.Г. Ступников. Красноярск, 1988. С. 96
12. Санитарные правила в лесах Российской Федерации (ред от 20-01-95) (утв- Приказом Рослесхоза от 18-05-92 90) (2018).
13. Сочава В.Б. Лиственничные леса. Растительный покров СССР / В.Б. Сочава. М.; Л., 1965. Ч. I. С. 215.
14. Хижняк Н.И. Лиственница сибирская в искусственных насаждениях степного и лесостепного Поволжья: автореф. дис. на соиск. уч. степ. д.с.-х.н. /Н.И. Хижняк. Свердловск, 1975. С. 21.
15. Энциклопедия лесного хозяйства: в 2-х томах.- Т.1.- ВНИИЛМ, 2006. – 424 с.

Приложения



Фото 8. Пробная площадь № 2 - пармелия бороздчатая



Фото 9. Пробная площадь № 2 - эверния сливовая



Фото 10. Трентелопия на коре лиственницы



Фото 11. Распространение трентелопии на стволе лиственницы



Фото 12. Трентелопия на березе ПП 1.



Фото 13. Ксантория постенная, или настенная ПП-3.

Перечетная ведомость ПП1

№ п\п	D,см	категория	№ п\п	D,см	категория
1.	24	1	1.	22	1
2.	24	1	2.	22	1
3.	18	1	3.	24	1
4.	18	1	4.	20	2
5.	22	1	5.	20	2
6.	20	2	6.	22	1
7.	22	1	7.	22	1
8.	20	2	8.	22	1
9.	18	3	9.	20	1
10.	18	3	10.	18	3
11.	22	1	11.	18	6
12.	24	1	12.	20	1
13.	22	1	13.	20	1
14.	22	1	14.	20	1
15.	20	2	15.	20	1
16.	16	4	16.	18	4
17.	16	4	17.	22	3
18.	22	1	18.	20	1
19.	22	1	19.	20	1
20.	18	2	20.	20	1
21.	18	2	21.	18	2
22.	22	1	22.	18	2
23.	16	3	23.	16	3
24.	18	4	24.	18	3

25.	22	1	25.	22	1
26.	22	1	26.	22	1
27.	24	2	27.	20	1
28.	24	2	28.	20	1
29.	16	6	29.	20	1
30.	16	6	30.	20	2
31.	22	1	31.	18	2
32.	16	6	32.	18	6
33.	18	2	33.	16	2
34.	20	2	34.	18	3
35.	22	1	35.	18	1
36.	22	1	36.	18	1
37.	24	1	37.	20	1
38.	18	3	38.	18	3
39.	18	4	39.	22	4
40.	22	2	40.	22	4
41.	20	1	41.	22	1
42.	22	1	42.	22	1
43.	22	2	43.	18	2
44.	20	1	44.	18	2
45.	20	1	45.	24	1
46.	20	1	46.	24	1
47.	18	2	47.	22	2
48.	18	4	48.	22	1
49.	22	1	49.	22	1
50.	22	1	50.	22	1

Перечетная ведомость ПП2

№ п\п	D,см	категория	№ п\п	D,см	категория
51.	22	1	51.	20	1
52.	22	1	52.	20	1
53.	20	1	53.	22	1
54.	20	2	54.	22	1
55.	24	2	55.	20	3
56.	24	1	56.	18	2
57.	22	1	57.	18	2
58.	28	1	58.	20	1
59.	22	2	59.	20	1
60.	22	2	60.	20	1
61.	20	2	61.	20	1
62.	20	2	62.	22	1
63.	22	1	63.	22	2
64.	22	1	64.	22	2
65.	22	1	65.	24	1
66.	22	1	66.	18	1
67.	22	1	67.	18	1
68.	20	3	68.	18	1
69.	18	1	69.	20	1
70.	18	1	70.	20	2
71.	18	1	71.	20	1
72.	18	1	72.	20	1
73.	20	1	73.	20	1
74.	20	1	74.	26	1
75.	20	1	75.	24	2

76.	26	1	76.	20	1
77.	22	1	77.	20	1
78.	22	1	78.	20	1
79.	22	1	79.	22	1
80.	20	1	80.	22	1
81.	20	1	81.	18	3
82.	20	1	82.	16	3
83.	20	1	83.	16	6
84.	22	1	84.	20	1
85.	18	2	85.	20	1
86.	18	2	86.	20	1
87.	18	2	87.	22	1
88.	20	1	88.	22	1
89.	20	1	89.	24	1
90.	20	1	90.	24	1
91.	22	1	91.	22	1
92.	24	2	92.	22	1
93.	26	2	93.	22	2
94.	22	2	94.	20	2
95.	22	2	95.	20	2
96.	16	3	96.	20	1
97.	16	3	97.	16	3
98.	16	6	98.	16	3
99.	18	1	99.	20	1
100.	18	1	100.	20	1

Перечетная ведомость ППЗ

№ п\п	D,см	категория	№ п\п	D,см	категория
101.	22	2	101.	22	2
102.	22	2	102.	22	2
103.	20	2	103.	22	2
104.	20	1	104.	22	1
105.	16	4	105.	22	1
106.	18	1	106.	16	4
107.	18	1	107.	20	1
108.	20	1	108.	20	1
109.	18	2	109.	22	2
110.	18	2	110.	22	2
111.	20	2	111.	22	2
112.	20	1	112.	22	1
113.	22	2	113.	22	1
114.	22	2	114.	20	1
115.	22	2	115.	20	1
116.	24	1	116.	20	1
117.	24	1	117.	22	1
118.	26	1	118.	22	1
119.	18	3	119.	22	1
120.	16	4	120.	20	1
121.	22	1	121.	20	2
122.	22	1	122.	20	2
123.	24	1	123.	20	2
124.	22	1	124.	22	2

125.	20	3	125.	24	1
126.	22	4	126.	18	3
127.	20	1	127.	16	4
128.	18	2	128.	20	1
129.	20	2	129.	22	1
130.	20	2	130.	22	1
131.	20	1	131.	20	1
132.	18	1	132.	22	1
133.	20	1	133.	24	1
134.	20	1	134.	26	1
135.	22	1	135.	22	1
136.	20	3	136.	22	1
137.	16	4	137.	22	1
138.	22	1	138.	18	4
139.	22	1	139.	20	6
140.	20	1	140.	18	3
141.	22	1	141.	24	1
142.	20	1	142.	24	1
143.	20	1	143.	22	1
144.	20	1	144.	22	2
145.	20	1	145.	22	2
146.	18	3	146.	22	2
147.	20	3	147.	24	1
148.	22	1	148.	26	1
149.	22	1	149.	22	1
150.	24	1	150.	22	1