

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

© 2020 С.С. Саксонов

Научно-исследовательский институт садоводства
и лекарственных растений «Жигулевские сады», г. Самара (Россия)
Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти (Россия)

Поступила 31.08.2020

Саксонов С.С. Влияние засух на приживаемость лесных культур. Представлены результаты исследований климатических условий Тольяттинского лесничества, произведена оценка приживаемости лесных культур. В силу сложных почвенно-климатических условий, а также нарушения агротехники лесные культуры, созданные осенью 2014 г. имеют аналогичную сохранность, что и культуры, созданные весной 2014 г. Низкая приживаемость обусловлена ежегодными сильными засухами, длившимися более месяца. Хорошо характеризует проблемы засух инвентаризационные данные лесных культур, созданных весной 2014 г. За вегетационный период средняя приживаемость снизилась до 50%. Минимальная приживаемость составила 27%. Вегетационный период 2014 г. характерен очень небольшим количеством осадков (94 мм). Осадки выпадали неравномерно и преимущественно осенью. ГТК за данный период составил 0,4. Отклонения от многолетней нормы составляют 4-5 единиц. В последующие годы приживаемость падала в среднем на 20% и в конечном итоге лесные культуры практически полностью погибли и были списаны. Основным фактором, влекущим гибель лесных культур на ранних стадиях развития, являются климатические условия. В условиях песков, при сильном испарении влаги из почвы создание устойчивых лесных культур сопряжено с большим риском. При существующих тенденциях климатических изменений, практике лесовосстановительных работ и ухода за лесными культурами значительная часть созданных насаждений может быть потеряна. Проведение агротехнических уходов в соответствии с проектами создания лесных культур имеет две стороны. С одной стороны, травянистая растительность предохраняет почву от пересыхания и способствует накоплению влаги. Но в отношении лесных культур травянистая растительность вступает в конкуренцию за питательные вещества. В силу большей скорости роста, травянистая растительность может оказывать эффект затенения, что также оказывает двойственное влияние.

Ключевые слова: лесные культуры, сосна обыкновенная, климат, засуха, береза повислая, лесовосстановление, Тольяттинское городское лесничество.

Saksonov S.S. influence of droughts on the survival rate of forest crops. The results of studies of climatic conditions of Tolyatti forestry are presented, and the survival rate of forest crops is estimated. Due to difficult soil and climatic conditions, as well as violations of agricultural technology, forest crops created in the fall of 2014 have a similar safety as crops created in the spring of 2014. Low survival rate is due to annual severe droughts that lasted more than a month. Inventory data of forest crops created in the spring of 2014 characterizes the problems of droughts well. During the growing season, the average survival rate decreased to 50%. The minimum survival rate was 27%. The growing season of 2014 is characterized by very little precipitation (94 mm). Precipitation was uneven and mostly in autumn. The SCC for the period amounted to 0.4. Deviations from a multiyear average is 4-5 units. In the following years, the survival rate fell by an average of 20%, and eventually the forest crops were almost completely destroyed and were written off. The main factor that causes the death of forest crops in the early stages of development is climatic conditions. In conditions of sand, with strong evaporation of moisture from the soil, the creation of sustainable forest crops is fraught with great risk. With the current trends of climate change, reforestation and forest management practices, a significant part of the established plantings may be lost. Carrying out agrotechnical care in accordance with projects for creating forest crops has two sides. On the one hand, grassy vegetation protects the soil from drying out and contributes to the accumulation of moisture. But for forest crops, grassy vegetation comes into competition for nutrients. Due to the higher growth rate, grassy vegetation can have a shading effect, which also has a dual effect.

Key words: forest crops, Scots pine, climate, drought, hanging birch, reforestation, Togliatti urban forestry.

Территория Тольяттинского лесничества располагаются на третьей террасе р. Волги в Среднем Поволжье. Данный район характеризуется общей засушливостью по сравнению с более северными лесными районами зоны широколиственных лесов и действием сильных засух в отдельные годы. Засухи в Среднем Поволжье (как и в других районах) представляют собой значительный и продолжительный недостаток осадков при повышенной температуре и пониженной влажности воздуха [9].

Потребность в создании устойчивых лесных культур диктуется колоссальными потерями лесных экосистем вследствие сокрушительных лесных пожаров, произошедших в 2010 г. Специалисты признают, что пожар стал для Тольятти экологической катастрофой. Уничтожен семенной фонд пригородного леса. По разным оценкам, безвозвратно потеряно 20-25% лесных насаждений (из 8 тыс. га) [1].

Участившиеся пожары и повышение аридности территории способствуют снижению устойчивости лесных культур [4].

Целью исследования является оценка влияния засух на приживаемость лесных культур в условиях Тольяттинского лесничества.

Для изучения условий, а также методики создания лесных культур были подробно изучены технологические карты, инвентаризационные данные, акты технической приемки и лесохозяйственный регламент Тольяттинского лесничества. Приживаемость лесных культур рассчитывалась по инвентаризационным полевым карточкам за 2014, 2015, 2016 и 2019 гг. Для оценки засушливости был использован гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК).

Характеризуя выбранные для исследования лесные культуры, стоит отметить, что они созданы весной и осенью 2014 г. и находятся в приблизительно одинаковых лесорастительных условиях, преимущественно СДТР/В2 (по Погребняку).

Породный состав представлен такими породами как сосна обыкновенная, береза повислая, ясень обыкновенный, робиния лжеакациевая.

Почвы представлены, как серогумусовые супесчаные на древних аллювиальных волжских песках с признаками иллювиирования

желези стогумусовых комплексов без формирования подзолистого горизонта [5]

Средняя приживаемость представлена в табл. 1.

Таблица 1

Средняя приживаемость исследуемых лесных культур

Весна 2014				
№ п/п	Площадь	Средняя приживаемость л/к, %		
		2014 г.	2016 г.	2019 г.
1	7,5	51,5	28,3	11,9
2	5,5	25	17,3	15,6
3	2	72,8	58	55
4	6,2	45,6	44,4	39,8
5	11,8	80,5	43,7	27,3
6	2	33,6	31	4,8
7	1,6	32,8	29,4	6,2
8	6,4	38	37,3	13,8
9	4,2	44,1	33,1	2,8
10	6,8	40,1	33,6	23,4
11	1,8	37,3	37,2	10,8
12	0,5	33,6	30,9	16,8
13	0,7	61,5	37,5	7,8
Осень 2014				
№ п/п	Площадь	Средняя приживаемость л/к, %		
		2015 г.	2016 г.	2019 г.
1	3	28,3	51,5	0
2	4,6	26,1	37	13,6
3	5,4	58,6	47,5	50,9
4	4	45,7	56,4	11,1
5	2,5	28,3	26,8	4,5
6	3,5	6	30,6	0
7	1	24,6	31,6	4,5
8	1	32	31,6	0
9	4,5	27,3	29,3	8,8
10	10	25,2	30,3	0
11	3,5	25,8	62,4	8,7
12	2,5	25,9	33	14
13	3,5	25,2	25	4
14	5,8	28,4	51,7	0
15	3,2	29	19,4	0,9
16	2,4	36,8	33,3	16
17	0,6	25,6	57,3	28,8
18	4,4	28	41,1	6,8
19	1,3	26,7	63,6	10
20	2,4	36,2	16,01	7
21	0,8	26,4	27	15
22	0,1	26,8	77,3	8,4
23	30	31,1	37,9	5,3
24	4	37	38,6	0
25	1,2	26,8	27,9	22
25	5,4	27,1	31,9	0
26	1,1	27	26,8	1,7
27	2,9	30,3	30,2	1,4
28	3	28,3	51,5	0

Повышение за период с 2015 по 2016 гг. обусловлено проведением мероприятий по до-приживаемости на осенних культурах обу-

полнению осенью 2016. В целях визуализации процессов отпада по годам ниже представлены диаграммы на рис. 1 и 2.

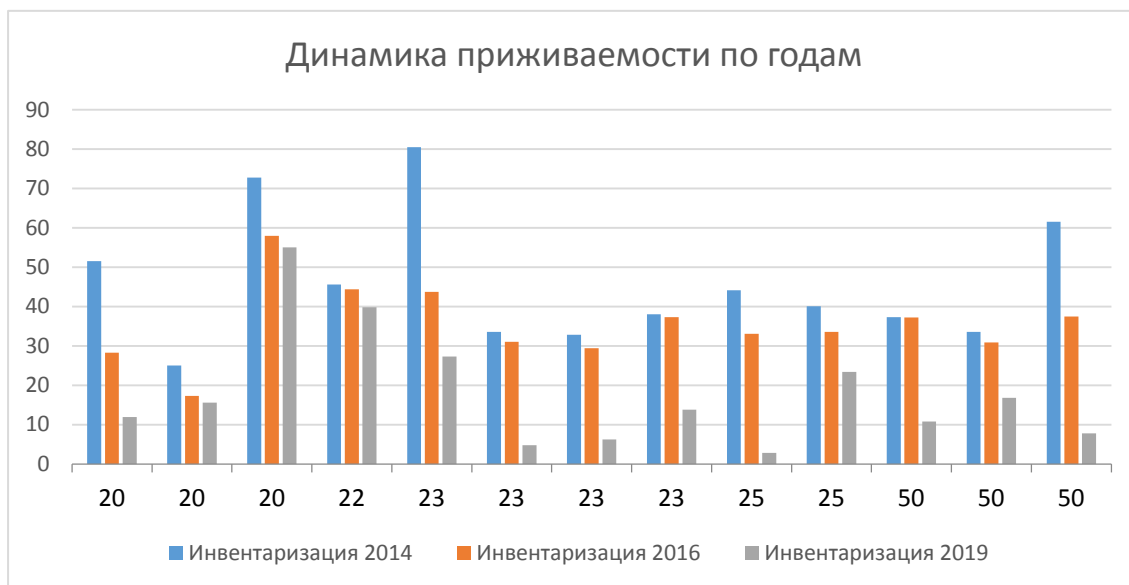


Рис 1. Анализ средней приживаемости лесных культур, заложенных весной 2014 г.

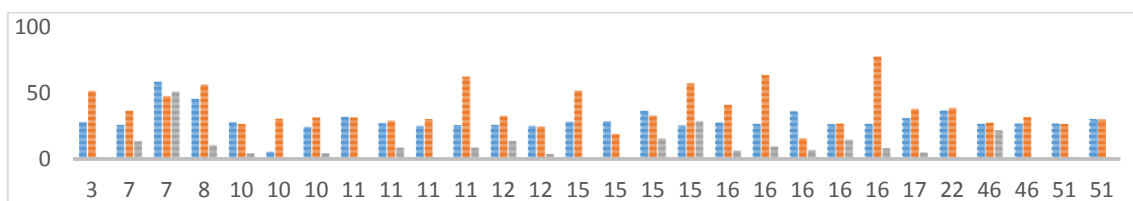


Рис 2. Анализ средней приживаемости лесных культур, заложенных осенью 2014 г.

На диаграмме видно существенное снижение приживаемости в период с 2016 по 2019 г. Стоит отметить, что с 2014 по 2015 г. снижение приживаемости обусловлено в первую очередь климатическими условиями, так как агротехнические уходы выполнялись в соответствии с проектом лесных культур. С 2016 по 2019 г. агротехнические уходы, не проводились.

Для более корректного анализа засухоустойчивости культивируемых пород была оценена попородная приживаемость. Средняя приживаемость по породам представлена в табл. 2.

При анализе приживаемости по породам, видно полную гибель ясеня, а некоторых случаях и березы.

При инвентаризационных обследованиях учитывались только культивируемые породы. В настоящее время все площади заросли малоценными насаждениями осины. Преимущественное лидерство сосны обусловлено меньшей требовательностью к экологическим условиям, что позволяет ей лучше выдерживать конкуренцию с осиной. В целом Хвой-

ные древесные породы медленно растут в высоту в первые годы жизни, но в возрасте 30-35 их размеры по высоте мало отличаются от березы и тополя, а по сохранности деревьев в лесополосах показатели выше. [7]

Данные анализа по породной приживаемости представлены в табл. 3.

Таблица 2
Попородная приживаемость лесных культур, созданных весной 2014

№ п/п	площадь	Инвентаризация 2014		
		Приживаемость %		
		сосна	береза	ясень
1.	7,5	47,3	21,3	-
2.	5,5	27,2	22,4	-
3.	2	72,8	-	-
4.	6,2	57,6	33,6	-
5.	11,8	86,6	64,2	-
6.	2	25	32	-
7.	1,6	32,8	25,2	66
8.	6,4	44,1	27,6	-
9.	4,2	54	36,2	-
10.	6,8	51,6	37,9	-
11.	1,8	60	14	22
12.	0,5	56,7	34,6	22

13.	0,7	68,8	88	8
Инвентаризация 2016				
1.	7,5	24,8	31	-
2.	5,5	19,7	16,5	-
3.	2	58		-
4.	6,2	46,6	27,3	-
5.	11,8	38,6	52,3	-
6.	2	36	-	-
7.	1,6	43,2	28	42
8.	6,4	38	35,5	-
9.	4,2	37,2	21,1	-
10.	6,8	38,4	29,6	-
11.	1,8	52,8	18,6	26
12.	0,5	33,4	27,8	28,4
13.	0,7	60,8	26,6	6
Инвентаризация 2019				
1.	7,5	23	0,6	-
2.	5,5	15,3	9,8	-
3.	2	55	-	-
4.	6,2	41,2	23,1	-
5.	11,8	25,4	30,1	-
6.	2	4,8		-
7.	1,6	10,4	3,1	0
8.	6,4	25,4	7,1	-
9.	4,2	1,2	3,6	-
10.	6,8	26,1	19,7	-
11.	1,8	29,4	0	0
12.	0,5	30	0	0
13.	0,7	16	0	0
24.	4	27	51,9	
25.	1,2	26,8		
26.	5,4	22,5	34	
27.	1,1	22,8	27,9	
28.	2,9	30	30,5	
Инвентаризация 2016				
1.	3	я		
2.	4,6	43,5	27,3	
3.	5,4	42	0	61
4.	4	56		
5.	2,5	22,6	33,6	
6.	3,5	20,3	34,5	
7.	1	22,6	40	
8.	1	20,1	37,3	
9.	4,5	9,3	22	92
10.	10	38,4	18,3	
11.	3,5	32,4	40,6	
12.	2,5	33	33	
13.	3,5	31,1	16	
14.	5,8	49	37	98
15.	3,2	15,4	19,5	29,3
16.	2,4	33,3		
17.	0,6	57,3		
18.	4,4	40	42	
19.	1,3	63	64	
20.	2,4	13	19,3	
21.	0,8	27		
22.	0,1	77,3		
23.	30	24	19,9	76
24.	4	26,6	56,6	
25.	1,2	27,9		
26.	5,4	25,9	42	
27.	1,1	55	51	
28.	2,9	30,3	30,2	

Таблица 3
Приживаемость лесных культур

Инвентаризация 2015				
№ п/п	площадь	Приживаемость %		
		сосна	береза	ясень
1.	3	28,3		
2.	4,6	27,8	23,7	
3.	5,4	47,4	25,7	71
4.	4	45,7		
5.	2,5	26,2	31,3	
6.	3,5	4,7	8	
7.	1	18,7	41	
8.	1	24,6	43,1	
9.	4,5	8,2	60	
10.	10	25	25,5	
11.	3,5	25,3	25,8	
12.	2,5	27,6	23,3	
13.	3,5	30,7	17,3	
14.	5,8	9,6	28	76
15.	3,2	21,5	35,8	37,2
16.	2,4	36,8		
17.	0,6	25,6		
18.	4,4	39,5	10,7	
19.	1,3	26,7	26,7	
20.	2,4	57,9	3,4	
21.	0,8	19	37,5	
22.	0,1	26,8		
23.	30	24,7	10,4	78,4
Инвентаризация 2019				
1.	3	0	0	0
2.	4,6	22,4	7,8	
3.	5,4	68,6	9,7	35
4.	4	11,1		
5.	2,5	0,65	26,8	
6.	3,5	0	0	
7.	1			
8.	1	7,3	0	
9.	4,5	13,3	2,7	
10.	10	0,8	0	
11.	3,5	13,3	2,17	
12.	2,5	14		
13.	3,5	2,78	10	
14.	5,8	0	0	0
15.	3,2	0,7	0,9	0
16.	2,4	16		
17.	0,6	28,8		
18.	4,4	10,4	22,8	
19.	1,3	12,1	8,1	
20.	2,4	6,3	9	
21.	0,8	15		
22.	0,1	8,4		
23.	30	7,8	1	
24.	4	0	0	
25.	1,2	7,3	0	

26.	5,4	0	0
27.	1,1	2,8	0
28.	2,9	1,9	0,8

4138,1	87,0	0,21
2019 год		
3901,2	185	0,47

Отмечается практически полная гибель ясеня, в некоторых случаях березы. Существенно снижаются показатели приживаемости сосны.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Сумма осадков, выпавших во время вегетационного периода, а также сумма активных температур, по годам за исследуемый период представлена в табл. 4.

Таблица 4

Климатическая характеристика за исследуемый период		
2014 год		
Сумма ФАР	Сумма осадков	ГТК
2880,48	97,30	0,34
2015 год		
4058,90	94,00	0,23
2016 год		
3890,10	150	0,37
2017 год		
2535,3	58,8	0,23
2018 год		

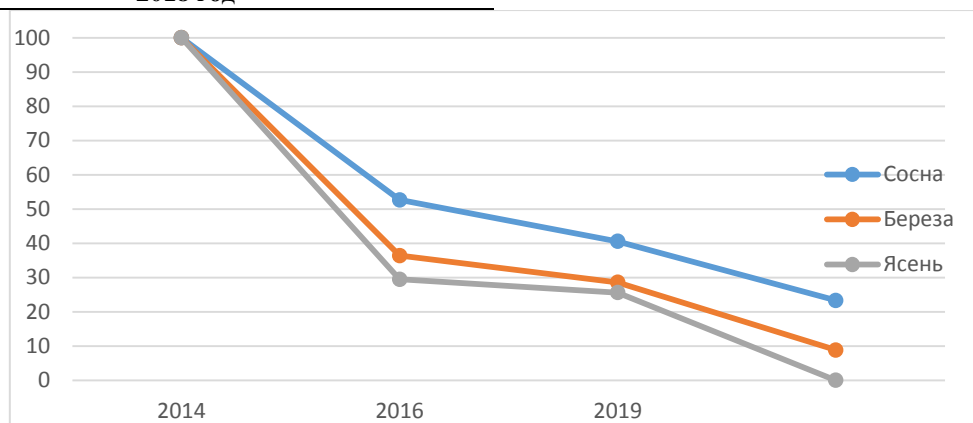


Рис. 3. Динамика приживаемости по породам

На диаграмме видно, что береза и ясень имеют более низкую приживаемость. Это обуславливается меньшей засухоустойчивостью [6].

Лесные культуры, созданные осенью 2014 г., были подвержены аналогичным засухам, о чем свидетельствуют климатические данные за прошедший период. По итогам первой инвентаризации было назначено и проведено дополнение, которое видно на диаграмме (рис. 4).

В последующие годы происходило резкое снижение приживаемости. Береза погибала

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В силу сложных почвенно-климатических условий, а также нарушения агротехники лесные культуры, созданные осенью 2014 г., имеют аналогичную сохранный, что и культуры, созданные весной 2014. Низкая приживаемость обусловлена ежегодными сильными засухами, длившимися более месяца.

Хорошо характеризует проблемы засух инвентаризационные данные лесных культур, созданных весной 2014 г. За вегетационный период средняя приживаемость снизилась до 50%. Минимальная приживаемость составила 27% (рис. 3).

Вегетационный период 2014 г. характерен очень небольшим количеством осадков (94 мм). Осадки выпадали неравномерно и преимущественно осенью. ГТК за данный период составил 0,4. Отклонения от многолетней нормы составляют 4-5 единиц.

В последующие годы приживаемость падала в среднем на 20% и в конечном итоге лесные культуры практически полностью погибли и были списаны [8].

аналогично с сосной. Робиния псевдоакациевая – более засухоустойчива, ее отпад происходил более постепенно. В целом посадка робинии лжеакации целесообразна как засухоустойчивой породы [3]. Резкое снижение приживаемости также обусловлено ярко выраженной конкуренцией с вегетативной порослью осины, так как известно, что осина является «пионерным» видом при заселении гарей и появление осиновой поросли стимулировано увеличением содержания питательных веществ и изменением pH почвы после пожаров [2].

Анализируя климатические условия за исследуемый период, стоит отметить сильную засушливость территории. Величина среднего гидротермического коэффициента за исследуемый период позволяет отнести территорию Тольяттинского лесничества относится к сухой, что характерно, скорее, для южной гра-

ницы зоны полупустыни, чем лесостепи. Колебания значений ГТК для зон неустойчивого увлажнения значительны и связаны с неравномерностью выпадения осадков за годы исследования.

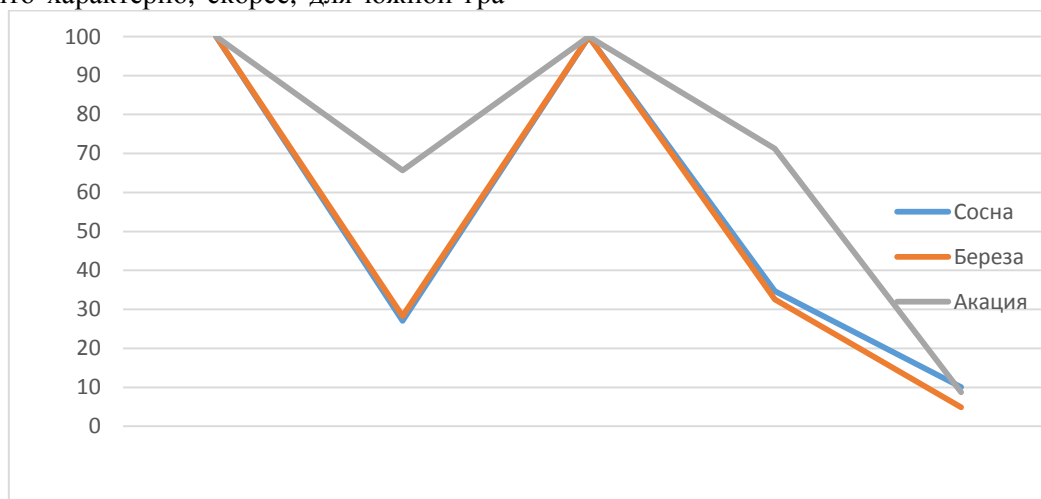


Рис. 4. Динамика приживаемости по породам

Основным фактором, влекущим гибель лесных культур на ранних стадиях развития, являются климатические условия. В условиях песков, при сильном испарении влаги из почвы создание устойчивых лесных культур сопряжено с большим риском. При существующих тенденциях климатических изменений, практике лесовосстановительных работ и ухода за лесными культурами значительная часть созданных насаждений может быть потеряна [4].

Проведение агротехнических уходов в соответствии с проектами создания лесных культур имеет две стороны. С одной стороны, травянистая растительность предохраняет почву от пересыхания и способствует накоплению влаги. Но в отношении лесных культур, травянистая растительность вступает в конкуренцию за питательные вещества. В силу большей скорости роста травянистая растительность может оказывать эффект затенения, что также оказывает двойственное влияние.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдова И.В., Мороз В.П. Пожары в Тольяттинском лесу 2010 года: хронология событий // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии 2011. Т. 20, № 2. С. 198-202.
2. Демидова А.Н., Уланова Н.Г. Осина // Биологическая флора Московской области / Под ред.

В.Н. Павлова. Т. 16. Тула: Гриф и К, 2008. С. 128-175.

3. Захарова Е.И. Влияние лесорастительных условий на сохранность и рост робинии лжеакациевой в лесных культурах при интродукции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 1. С. 58-61.

4. Макаров В.П., Зима Ю.В., Малых О.Ф. Опыт, состояние и перспективы создания культур *Pinus sylvestris* L. в степных борах Восточного Забайкалья // Лесной журнал. 2018. № 2. С. 9-22.

5. Максимова Е. Ю., Цибарт А. С., Абакумов Е. В. Свойства почв Тольяттинского соснового бора после катастрофических пожаров 2010 г. // Почвоведение. 2014. № 9. С. 1131-1144.

6. Михеева М.А., Федорова А.И. Влияние высоких температур на устойчивость древесных растений в городской среде // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: геоэкология. 2011. № 2. С. 166-175.

7. Пармонов Е. В., Ключников М. В., Обидин А.А. Ассортимент древесных пород в лесополосах сухой степи в условиях изменения климата // Мир науки, культуры, образования. 2010. № 4. С. 280-282.

8. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 25 марта 2019 г. № 188 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений».

9. Тимофеев А.В. Специфика действий засух на рост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесопарках и пригородных лесах Тольятти // Самарская Лука. 2008. Т. 17, № 4. С. 902-908.