

# ЭКОЛОГИЯ

УДК 581.5:502.72

А.А. Малиновских  
А.А. Malinovskikh

## ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ГАРИ 1997 ГОДА В СРОСТИНСКОМ БОРУ

### SCOTS PINE NATURAL REGENERATION DYNAMICS IN THE BURNT AREA OF 1997 IN THE SROSTINSKIY PINE FOREST

**Ключевые слова:** возобновление леса, сосна обыкновенная, сосновые леса, подрост, гарь, пробная площадь, учетные площадки, Сростинский бор.

Анализируется динамика лесовосстановительного процесса после крупного верхового лесного пожара 1997 г. в Сростинском бору Алтайского края. Лесорастительные условия – сухие. Преобладающий тип леса – сухой бор пологих всхолмлений. Было выявлено, что за наблюдаемый период времени (с 11- по 17-е годы после пожара) возобновительный процесс на гари носит затухающий характер. Происходит снижение общего количества подроста сосны, т.к. на гари нет достаточного количества источников обсеменения. Кроме того, свой отрицательный вклад вносят сухие лесорастительные условия, при которых влага является главным лимитирующим фактором для развития молодого поколения сосны. Негативное влияние на подрост сосны оказывает живой напочвенный покров на гари, который задерживает и иссушает верхние горизонты почвы. Установлено, что возобновление сосны на гари 1997 г. в Сростинском бору носит ярко выраженный куртинный характер. Куртины или биогруппы из среднего и крупного подроста сосны с небольшой примесью лиственных пород концентрируются в понижениях. Здесь складываются наиболее благоприятные почвенно-грунтовые условия для роста и развития благонадежного подроста сосны. На склонах всех экспозиций и вершинах (приподнятых формах рельефа гарей) подрост отсутствует либо единичный. Текущий прирост по высоте у подроста в низинах гораздо более интенсивный, чем на склонах и вершинах. Средняя высота подроста сосны в низине в 1,4-1,7 раза выше, чем на склонах и вершинах. В настоящее время в низинах происходит интенсивное формирование сосновых молодняков.

**Keywords:** forest regeneration, Scots pine, pine forests, undergrowth, burnt area, sampling area, discount area, Srostinskiy pine forest.

The dynamics of forest regeneration after a large forest fire of 1997 in the Srostinskiy pine forest of the Altai Region is analyzed. The forest growth conditions are dry conditions. The prevailing forest type is a dry forest of gently rolling terrain. It has been found that during the observation period (from the 11th to 17th year after the fire) the regeneration process in the burnt area is of decreasing pattern. The decrease of the total amount of pine undergrowth is observed due limited number of seeding sources in the burnt area. In addition, negative contribution is made by the dry forest growth conditions when moisture is the main limiting factor for the development of young pine generation. The forest live cover exerts its negative effect on pine undergrowth of the burnt area by sod-formation and drying out the upper soil horizons. It has been revealed that pine regeneration in the burnt area of 1997 in the Srostinskiy pine forest is of clearly defined group pattern. Separated clusters or bio-groups of medium and large pine undergrowth with few broadleaved species are concentrated in depressions. It is here that the most favorable soil conditions are formed for the growth and development of establishing pine undergrowth. There is no or single undergrowth on the slopes of all directions and hilltops (elevated relief features of the burnt area). The current height increment of the undergrowth in the depressions is much more intense than that on slopes and hilltops. The average height of pine undergrowth in a depression is 1.4-1.7 times higher than that on slopes and hilltops. At present, intensive formation of pine young pine forests in the depressions is observed.

**Малиновских Алексей Анатольевич**, к.б.н., доцент каф. лесного хозяйства, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-63-52. E-mail: almaa1976@yandex.ru.

**Malinovskikh Aleksey Anatolyevich**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Forestry, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-63-52. E-mail: almaa1976@yandex.ru.

**Введение**

Сосновые леса, образованные сосной обыкновенной, являются светлехвойной лесной формацией, эволюционно и климатически подверженной обороту огня. Огонь в этих лесах является и разрушителем, и созидателем [1, 2]. После крупных пожаров процесс лесовосстановления начинается с «чистого листа», так как на горях отсутствует главный компонент леса – древостой, а также сильно повреждены (чаще уничтожены) огнем подчиненные компоненты леса – подрост, подлесок, напочвенный покров, лесная подстилка и др. Система ленточных боров Алтайского края и Казахстана расположена в Обь-Иртышском междуречье. Барнаульская и Касмалинская боровые ленты, сливаясь у села Малышев Лог Алтайского края, образуют лесной массив шириной 40 км, который называется Сростинский бор. В 1997 г. здесь произошел крупный лесной пожар, уничтоживший часть лесного фонда Лебяжинского и Волчихинского лесхозов на общей площади 10414 га. В 1999 г. на данной гари нами был заложен мониторинговый полигон, на котором выполняются долговременные наблюдения за процессом лесовосстановления [3, 4].

**Цель** работы – изучить динамику естественного возобновления сосны обыкновенной на гари 1997 г. в условиях Сростинского бора (Волчихинское лесничество) Алтайского края.

**Задачи:**

- 1) заложить пробные площади на гари 1997 г. и на участке леса без воздействия огня с учетом типов леса и типов лесорастительных условий;
- 2) выполнить оценку процесса естественного возобновления сосны обыкновенной в течение ряда лет;
- 3) оценить интенсивность роста и развития подроста сосны обыкновенной на разных элементах рельефа.

**Объекты и методы исследования**

Объектом исследований является гарь 1997 г., расположенная в сосновом массиве Сростинского бора, входящего в систему ленточных боров Алтайского края. Сосна обыкновенная произрастает здесь в условиях природной подзоны засушливой степи. Пробные площади были заложены в Волчихинском лесничестве, Волчихинском участковом лесничестве кв. 139 (контроль); кв. 138 (гарь). Пожар крупный верховой 1997 г., общая площадь гари 10414 га. Сбор полевых данных на заложенных пробных площадях производился в летний период 2008, 2011 и 2014 гг. При этом учитывались расположение, типичность по рельефу, типам леса, типам лесорастительных условий, почвам и растительному покрову [5]. Преобладающий по площади тип леса – сухой бор пологих всхолмлений (Сбп). Участки гарей аналогичны контрольным. Лесоводственно-таксационные характеристики заложенных пробных площадей представлены в таблице 1.

Методы исследования выбраны в соответствии с целью и задачами: метод пробных площадей, учетных площадок, геоботанических описаний, экологических профилей, таксации древостоя и подроста [6].

**Результаты исследования**

Естественное возобновление сосны на небольших по площади вырубках, горях и горельниках обычно протекает интенсивно и обильно. Однако на крупных горях, образовавшихся после прохождения верховых пожаров, процесс естественного лесовозобновления значительно затруднен и растянут во времени. Всходы, а затем самосев и подрост сосны появляются на гари сразу после пожара, но в дальнейшем пополнение полога возобновления происходит медленно и неравномерно (табл. 2).

Таблица 1

*Основные лесоводственно-таксационные характеристики объектов исследования*

Пробная площадь	Древостой					Класс бонитета	ТУМ	Тип леса
	состав	ярус, высота яруса, м	возраст, лет	высота, м	диаметр, см			
Кв. 139, выд. 7 (контроль)	8СР2СР	1; 20	120; 60; 30	21; 16; 6	32; 18; 8	IV	A1	Сухой бор пологих всхолмлений (Сбп)
Кв. 138, выд. 5 (гарь)	5СР5СР	1; 15	130; 60	19; 11	32; 14	IV	A1	Сухой бор пологих всхолмлений (Сбп)

Таблица 2

Распределение подроста сосны обыкновенной по группам высот, шт/га/%

Год после пожара	Количество подроста			Всего
	до 0,5 м	0,6-1,5 м	выше 1,5 м	
11-й	<u>3083</u> 63,4	<u>1200</u> 24,7	<u>583</u> 11,9	<u>4866</u> 100
14-й	<u>1200</u> 42,5	<u>1120</u> 39,7	<u>500</u> 17,8	<u>2820</u> 100
17-й	<u>875</u> 40,5	<u>533</u> 24,7	<u>750</u> 34,8	<u>2158</u> 100
Контроль	<u>9200</u> 64,2	<u>2720</u> 19,0	<u>2400</u> 16,8	<u>14320</u> 100

Наблюдения за процессом возобновления сосны на гари 1997 г. позволили установить, что количество подроста сосны снижается в течение ряда лет, с 11- по 17-й годы после пожара (далее гпп). Наиболее показательна в данном случае высотная группа подроста до 0,5 м (мелкий), долевое участие которой в пологе возобновления резко снижается: с 63,4% в 11 лет после пожара до 40,5% в 17 лет после пожара. Слабое пополнение новыми всходами и самосевом этой группы приводит к тому, что начинает возрастать долевое участие среднего и крупного подроста сосны. Отсутствие деревьев-обсеменителей и сильное задернение верхнего слоя почвы вейником наземным усугубляют этот процесс [7, 8]. Общее количество подроста сосны на гари в 3-4 раза меньше, чем в контрольном участке под пологом леса.

Распределение подроста сосны обыкновенной по категориям качества представлено в таблице 3.

В зависимости от качества и количества солнечного света для благоприятного развития подроста сосны находится долевое участие тех или иных лесоводственных категорий его качества. На гари 1997 г. в Сростинском бору заметно преобладает благонадежный подрост сосны: от 68,4 до 80,3% в отдельные годы. Доля сомнительного подроста сосны ниже: от 14,0 до 24,5% в отдельные годы. Доля неблагонадежного подроста сосны составляет от 5,0

до 7,1%. Выживший средний и крупный подрост сосны на гари интенсивно растет, формирует мощную крону и обильное охвоение. У отдельных экземпляров уже начиная с 11 гпп нами наблюдалось плодоношение [4, 9].

Распределение подроста сосны обыкновенной по основным элементам мезорельефа гари представлено в таблице 4.

Дюнный пологий мезорельеф, характерный для этой части ленточных боров, оказывает непосредственное влияние на распределение самосева и подроста сосны после пожара. Очевидно, что это происходит путем перераспределения осадков, влаги, тепла, создания разных микроклиматических условий для формирующихся постпирогенных растительных сообществ. Наши наблюдения подтверждают сделанные ранее выводы о том, что наиболее благоприятные условия для роста и развития подроста сосны складываются в пониженных участках мезорельефа [10, 11]. Доля подроста в низинах от 81,1 до 88,4% в отдельные годы. На пологих склонах всех экспозиций условия заметно хуже и количество подроста ниже: от 10,8 до 18,9%. На вершинах всех размеров и высот лесовозобновительный процесс не происходит, т.к. главным фактором, лимитирующим появление и выживание подроста сосны на крупных горях ленточных борах, является влага [12, 13].

Таблица 3

Распределение подроста сосны обыкновенной по категориям качества, шт/га/%

Год после пожара	Количество подроста			Всего
	благонад.	сомнит.	неблагонад.	
11-й	<u>3909</u> 80,3	<u>683</u> 14,0	<u>274</u> 5,7	<u>4866</u> 100
14-й	<u>1930</u> 68,4	<u>690</u> 24,5	<u>200</u> 7,1	<u>2820</u> 100
17-й	<u>1566</u> 72,2	<u>500</u> 22,8	<u>112</u> 5,0	<u>2158</u> 100
Контроль	<u>9200</u> 64,2	<u>2720</u> 19,0	<u>2400</u> 16,8	<u>14320</u> 100

Таблица 4

Распределение подроста сосны обыкновенной по основным элементам мезорельефа гари, шт/га/%

Год после пожара	Количество подроста			Всего
	вершина	склон	низина	
11-й	41 0,8	525 10,8	4299 88,4	4866 100
14-й	0 0	440 15,6	2380 84,4	2820 100
17-й	0 0	408 18,9	1750 81,1	2158 100
Контроль	9200 64,2	2720 19,0	2400 16,8	14320 100

Примечание. Все разнообразие элементов дюнного мезорельефа на гари 1997 г. в Сростинском бору объединено нами в 3 группы (вершина, склон, низина) для удобства и простоты анализа. Однако очевидно, что при дальнейшем изучении этого вопроса необходимо более дробное деление элементов рельефа с оценкой почв, растительности и особенностей возобновления.

Интенсивность ростовых процессов находится в прямой зависимости от сочетания микроклиматических условий на гаях. Чем ближе к оптимуму набор факторов среды, необходимых для роста и развития соснового подроста, тем активнее он реагирует на них увеличением текущего годовичного прироста по высоте (табл. 5).

Из данных таблицы 5 следует, что текущий прирост по высоте подроста сосны на склоне за последние 5 лет на 14 гпп практически не менялся и составил 29,0 см, что на 12 см выше, чем на контрольном участке. Общая высота подроста сосны на гари на 14 гпп достигла 250,4 см, что 9% больше, чем на контрольной площади.

На вершине текущий прирост подроста на гари снижается с 11 по 14 гпп на 29,7% и составляет 24,3 см, что выше текущего прироста на контрольном участке на 7,5%. Общая высота подроста сосны на контрольной площади больше, чем на гари, на 14 гпп на 12% (225,6 см против 200,3 см).

Средний текущий прирост сосны обыкновенной в низине на гари на 14 гпп по сравнению с 11 гпп увеличивается незначительно и составляет 47,2 см. На контрольной площади средний текущий прирост со-

ставляет 20,9 см, что на 40,8% меньше, чем на гари 1997 г., на 14 гпп (47,2 см). Общая высота подроста на 14 гпп достигла 345,9 см, превышая общую высоту подроста на контрольном участке (240,1 см) в 1,44 раза.

Очевидно, что за счет более увлажненных и гумусированных почв в междюнных понижениях на гари 1997 г. подрост сосны растет более интенсивно в высоту. Кроме того, одной из особенностей процесса возобновления является куртинное размещение подроста сосны с небольшой долей мелколиственных пород именно в низинах на гари. В куртинах (биогруппах) подроста наблюдаются взаимный подгон молодых деревьев, очищение стволов от сучьев, формирование полога и первичной лесной обстановки. На склонах и вершинах отмечается только единичное размещение подроста сосны, который растет заметно хуже, угнетаясь от перегрева, нехватки влаги и конкуренции со стороны травянистой растительности [14, 15].

Влияние общего проективного покрытия травянистых растений на возобновление сосны на гари 1997 г. отражено в таблице 6.

Таблица 5

Текущий годичный прирост по высоте у подроста сосны

Элемент рельефа	Год после пожара	Высота, см	Средний прирост за 5 лет	Средний прирост, см				
				1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
Склон	11-й	220,2	29,2	21,5	24,0	27,5	33,8	39,1
	14-й	250,4	29,0	29,7	37,4	31,9	28,7	17,1
	контроль	227,8	17,1	14,9	17,2	16,9	17,8	18,7
Вершина	11-й	194,2	31,3	21,4	26,5	32,4	35,6	40,7
	14-й	200,3	24,3	26,8	33,1	26,1	21,1	14,1
	контроль	225,6	22,0	19,0	22,7	18,9	24,0	25,4
Низина	11-й	262,5	46,6	36,8	43,1	45,0	52,5	55,8
	14-й	345,9	47,2	40,7	52,3	50,3	49,6	43,1
	контроль	240,1	20,9	15,6	19,2	20,1	24,0	25,6

Таблица 6

*Влияние общего проективного покрытия растений на возобновление сосны на гари 1997 г.*

Вариант	Год после пожара	Количество подроста сосны, шт/га	Общее проективное покрытие, %
Низина (контроль)	-	3750	12,5
Низина (гарь)	11-й	4299	15,8
	14-й	2380	17,5
Склон (контроль)	-	15900	12,0
Склон (гарь)	11-й	525	26,3
	14-й	880	28,0
Вершина (контроль)	-	5750	15,8
Вершина (гарь)	11-й	-	32,0
	14-й	-	35,6



*Рис. Естественное возобновление сосны в низинах на крупной гари 1997 г. в Сростинском бору (14-й год после пожара)*

На гари проективное покрытие заметно выше, чем в контроле, особенно на склонах и вершинах, где достигает значения 35,6%. В этих условиях подрост сосны на гари на склонах редкий, а на вершинах, как правило, отсутствует, либо единичный. На приподнятых элементах рельефа гари травянистый покров за счет транспирации усиливает иссушение верхнего корнеобитаемого слоя почвы. Именно эти сочетания факторов отрицательно влияют на появление, рост и развитие соснового подростка.

В низинах, где сосна растет био группами с хорошим приростом в высоту, живой напочвенный покров не получает такого сильного развития и составляет в среднем 17,5% (рис.).

Степень покрытия почвы травянистыми растениями имеет на гарях, вырубках важное практическое значение. От этого показателя зависят задержание почвы и применение тех или иных лесохозяйственных ме-

роприятий при содействии возобновлению или посадке леса.

### Заключение

На крупной гари 1997 г. в Сростинском бору лесовозобновительный процесс протекает в целом слабо, т.к. количество подростка сосны снижается в течение ряда лет, с 11- по 17-й годы после пожара. Количество подростка сосны в 3-4 раза меньше необходимого для возобновления леса.

Наиболее многочисленный и благонадежный подрост сосны с хорошим текущим приростом в высоту на гари отмечен только в понижениях. Здесь сформировались куртины (био группы) из среднего и крупного подростка сосны последующей генерации. Происходят активное смыкание кронами и формирование хвойных молодняков с небольшой примесью мелколиственных пород. Однако низины с куртинным подростом занимают не более 1/3 площа-



ди всей гари и не могут обеспечить успешное лесовосстановление.

Живой напочвенный покров на гари за счет задержания и транспирации усиливает дефицит влаги в верхних горизонтах почв гари. Особенно это характерно для повышенных элементов мезорельефа – склонов всех экспозиций и вершин дюнных всхолмлений.

#### Библиографический список

1. Санников С.Н., Санникова Н.С. Эволюционные аспекты пирэкологии светлохвойных видов // Лесоведение. – 2009. – № 3. – С. 3-10.

2. Фуряев В.В., Заблоцкий В.И., Черных В.А. Пожароустойчивость сосновых лесов. – Новосибирск: Наука, 2005. – 160 с.

3. Куприянов А.Н., Трофимов И.Т., Заблоцкий В.И. и др. Восстановление лесных экосистем после пожаров. – Кемерово: Ирбис, 2003. – 262 с.

4. Малиновских А.А., Куприянов А.Н. Пирогенные сукцессии в равнинных сосновых лесах южной части Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015. – 208 с.

5. Лесохозяйственный регламент Волчихинского лесничества Алтайского края. – Барнаул, 2011. – 106 с.

6. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.

7. Малиновских А.А. Экологическая структура конкретных флор сосновых лесов Алтайского края после пожара 1997 г. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 5. – С. 47-51.

8. Малиновских А.А. Динамика встречаемости видов растений сосновых лесов Алтайского края после пожара 1997 года // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 8. – С. 62-65.

9. Малиновских А.А., Куприянов А.Н. Экологическая структура флоры гарей и этапы их зарастания в равнинных сосновых лесах Алтайского края // Сибирский экологический журнал. – 2013. – № 5. – С. 653-660.

10. Малиновских А.А. Анализ активности видов ценофлоры гарей в ленточных борах Южной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 102-106.

11. Малиновских А.А. Послепожарный восстановительный процесс на гаях 1997 г. в равнинных сосновых лесах юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государ-

ственного аграрного университета. – 2015. – № 3. – С. 70-76.

12. Малиновских А.А. Динамика накопления органического вещества на гаях 1997 г. в равнинных сосновых лесах юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 10. – С. 49-53.

13. Малиновских А.А. Влияние экологических условий на флористический состав гарей 1997 г. в юго-западной части ленточных боров Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 11. – С. 76-79.

14. Малиновских А.А. Динамика зарастания крупноплощадных гарей в ленточных и приобских борах Алтайского края // Леса Евразии – большой Алтай: матер. XV Междунар. конф. – М.: МГУЛ, 2015. – С. 63-64.

15. Малиновских А.А. Восстановление равнинных сосновых лесов юга Западной Сибири после крупных пожаров 1997 г. // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: матер. IV Междунар. конф. – Кемерово, 2015. – С. 98-101.

#### References

1. Sannikov S.N., Sannikova N.S. Evolyutsionnye aspekty piroekologii svetlokhvoynykh vidov // Lesovedenie. – 2009. – № 3. – S. 3-10.

2. Furyaev, V.V., Zablotskiy V.I., Chernykh V.A. Pozharoustoychivost sosnovykh lesov. – Novosibirsk: Nauka, 2005. – 160 s.

3. Kupriyanov A.N., Trofimov I.T., Zablotskiy V.I. i dr. Vosstanovlenie lesnykh ekosistem posle pozharov. – Kemerovo: Irbis, 2003. – 262 s.

4. Malinovskikh A.A., Kupriyanov A.N. Pirogennye suksessii v ravninnykh sosnovykh lesakh yuzhnoy chasti Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2015. – 208 s.

5. Lesokhozyaystvennyy reglament Volchikhinskogo lesnichestva Altayskogo kraya. – Barnaul, 2011. – 106 s.

6. Metody izucheniya lesnykh soobshchestv. – SPb.: NIIXimii SPbGU, 2002. – 240 s.

7. Malinovskikh A.A. Ekologicheskaya struktura konkretnykh flor sosnovykh lesov Altayskogo kraya posle pozhara 1997 g. // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 5. – S. 47-51.

8. Malinovskikh A.A. Dinamika vstrechaemosti vidov rasteniy sosnovykh lesov Altayskogo kraya posle pozhara 1997 goda // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo

agrarnogo universiteta. – 2012. – № 8. – S. 62-65.

9. Malinovskikh A.A., Kupriyanov A.N. Ekologicheskaya struktura flory garey i etapy ikh zarastaniya v ravninnykh sosnovykh lesakh Altayskogo kraya // Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal. – 2013. – № 5. – S. 653-660.

10. Malinovskikh A.A. Analiz aktivnosti vidov tsenoflory garey v lentochnykh borakh Yuzhnoy Sibiri // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 5. – S. 102-106.

11. Malinovskikh A.A. Poslepozharnyy vosstanovitelnyy protsess na garyakh 1997 g. v ravninnykh sosnovykh lesakh yuga Zapadnoy Sibiri // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 3. – S. 70-76.

12. Malinovskikh A.A. Dinamika nakopleniya organicheskogo veshchestva na garyakh 1997 g. v ravninnykh sosnovykh lesakh yuga

Zapadnoy Sibiri // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 10. – S. 49-53.

13. Malinovskikh A.A. Vliyanie ekologicheskikh usloviy na floristicheskiy sostav garey 1997 g. v yugo-zapadnoy chasti lentochnykh borov Altayskogo kraya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 11. – S. 76-79.

14. Malinovskikh A.A. Dinamika zarastaniya krupnoploshchadnykh garey v lentochnykh i priobskikh borakh Altayskogo kraya // Lesa Evrazii – Bolshoy Altay: Mat. XV mezhdunar. konf. – M.: MGUL, 2015. – S. 63-64.

15. Malinovskikh A.A. Vosstanovlenie ravninnykh sosnovykh lesov yuga Zapadnoy Sibiri posle krupnykh pozharov 1997 g. // Problemy promyshlennoy botaniki industrialno razvitykh regionov: Mat. IV mezhdunar. konf. – Kemerovo, 2015. – S. 98-101.



УДК 579.64

А.С. Баймухамбетова, Д.К. Магзанова, Ю.В. Батаева  
A.S. Baymukhambetova, D.K. Magzanova, Yu.V. Batayeva

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНГИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ИЗОЛЯТА  
БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ**

**STUDY OF FUNGICIDAL ACTIVITY OF BACTERIAL ISOLATES OF GENUS *BACILLUS*  
ON SOME SPECIES OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI**

**Ключевые слова:** фитопатогенные грибы, агропромышленный комплекс, биопрепараты, микроорганизмы, бактерии рода *Bacillus*, болезни растений, зона подавления роста.

**Keywords:** phytopathogenic fungi, agro-industrial complex, biological products, microorganisms, bacteria of genus *Bacillus*, plant diseases, growth inhibition zone.

Рассмотрены вопросы влияния фитопатогенных микроорганизмов на растения. Для проведения эксперимента был выделен изолят изучаемых бактерий, выращенный на твердой питательной среде, который с помощью микробиологической петли наносили на чашки Петри с бобовым агаром в виде штриха. После трехдневной инкубации в термостате при оптимальной температуре на чашки Петри раскладывали блоки грибов. На третьи-пятые сутки по диаметру роста колоний гриба на бактериальном штрихе (или около него) и в контроле (на среде без бактериального штриха) судили о фунгицидной активности бактериальной культуры. Полученные данные показали разную степень антагонистической активности полученного изолята бактерий рода *Bacillus* по отношению ко всем исследуемым фитопатогенам. Рост колоний грибов (посевной блок) в зоне бактериального штриха, в сравнении с контролем, во всех вариантах был меньше. Воздействие штамма-антагониста вызывало полное подавление роста фитопатогенных гифомицетов, некроз фитопатогенного гриба или его спороношение.

The influence of pathogenic microorganisms on plants is discussed. To run the experiment, isolates of the studied bacteria were grown on solid medium, and streak inoculated with inoculation loop onto Petri dishes with bean agar. After three days' incubation in thermostat at 28°C, fungi blocks were put onto the Petri dishes. On days 3-5 the diameter of fungus colonies growth on the bacterial streak (or around) and in the control (medium without bacterial streak) enabled to judge on the fungicidal activity of the bacterial culture. The obtained data showed different degrees of antagonist action of the resulting isolate of *Bacillus* genus bacteria against all pathogens under investigation. The growth of fungus colonies (inoculation block) in the streak zone was lower in all variants as compared to the control. The impact of the antagonistic strain caused complete growth inhibition of pathogenic hyphomycetes and phytopathogenic fungus necrosis or sporulation inhibition.