

**ОЦЕНКА ОТБОРНЫХ ФОРМ КАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VIBURNUM OPULUS* L.)
АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ****THE EVALUATION OF SELECTED FORMS OF GUELDER-ROSE (*VIBURNUM OPULUS* L.)
DEVELOPED IN THE ALTAI REGION**

Ключевые слова: калина обыкновенная, отборная форма, качество плодов, урожайность.

Калина обыкновенная имеет плоды, богатые биологически активными веществами. Работа по введению в садовую культуру калины обыкновенной в качестве плодового растения впервые в нашей стране начата в г. Барнауле на Алтайской зональной плодово-ягодной опытной станции. Причина отсутствия промышленно-значимых плантаций калины в России – это нераскрытый потенциал культуры, нехватка сортов, обладающих комплексом технологически привлекательных характеристик: компактная крона куста, пригодность к механизированной уборке урожая, раннее вступление в плодоношение, высокая урожайность, слабогорькие плоды, пригодные помимо технологической переработки к употреблению в свежем виде. В статье представлена характеристика отборных форм калины обыкновенной селекции НИИСС имени М.А. Лисавенко (ФГБНУ ФАНЦА отдел «НИИСС»), г. Барнаул. Результаты селекционной работы с калиной выявили реальные возможности создания сортов с комплексом высоких уровней хозяйственно-значимых показателей. Цель исследований: изучить гибридный фонд калины и выделить отборные формы с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Результаты представлены за 2013-2019 гг. В качестве объектов изучения взяты 9 отборных форм из 5 семей. Исследования выполняли в селекционном саду посадки 2008 г. За период наблюдений погодные условия 2013 и 2015 гг. оказались самыми благоприятными для роста и плодоношения калины. В 2017-2019 гг. урожай калины отсутствовал из-за сильного повреждения растений личинками и жуком калинового листоеда. Проведена оценка сеянцев по сроку созревания, качеству плодов (величина, вкус), урожайности. Оценивали также общее состояние растений, поражение болезнями и повреждение вредителями. Наблюдения выполняли по общепринятой программе и методике селекции и сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. По результатам исследований за высокую урожайность (в среднем за четыре года 3,7 кг/куст, максимальная – 5,0 кг/куст) и крупноплодность (1,2-1,5 г) выделены формы 5-12-08, 5-6-08 и 8-29-08. Хороший вкус свежих плодов (4,5 балла) и продукта переработки (калина протертая с сахаром (4,7 балла) отмечен у гибрида 5-2-08. По комплексному содержанию в плодах биологически активных веществ выделили отборную форму 6-8-08.

Keywords: guelder-rose (*Viburnum opulus* L.), selected form, fruit quality, yield.

The guelder-rose (*Viburnum opulus* L.) has fruits rich in biologically active substances. The introduction of *Viburnum opulus* L. into the garden culture as a fruit plant for the first time in our country was started in Barnaul at the Altai Zonal Fruit and Berry Experimental Station. The reason for the lack of commercially significant guelder-rose plantations in Russia is the unrevealed potential of the crop, the lack of varieties having a complex of technologically attractive characteristics: compact crown of the bush, suitability for mechanized harvesting, early fruiting, high yield, low bitter tasting fruits that are suitable for fresh consumption in addition to processability. This paper describes the selected forms of *Viburnum opulus* L. developed at the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, the City of Barnaul. The results of breeding work with *Viburnum opulus* L. revealed real opportunities for developing varieties with a complex of high economically significant indices. The research goal was to study the hybrid of *Viburnum opulus* L. and to identify the selected forms with a complex of economically valuable characters. The results from 2013 through 2019 are discussed. The research targets were 9 selected forms from 5 families. The research was carried out in the breeding garden planted in 2008. Throughout the observation period, the weather conditions in 2013 and 2015 were the most favorable for the growth and fruiting of *Viburnum opulus* L. From 2017 through 2019, there was no harvest due to severe damage to the plants by *Pyrrhalta viburni* larvae and beetles. The seedlings were evaluated regarding the maturity period, fruit quality (size, taste), and yield. The general condition of the plants, disease damage and pest damage were also evaluated. The observations were carried out according to the generally accepted program and method of selection and variety study of fruit, berry and nut crops. According to the research findings, the forms 5-12-08, 5-6-08 and 8-29-08 were selected for high yields (four-year average - 3.7 kg per bush; maximum - 5.0 kg bush) and large-fruits (1.2-1.5 g). A good taste of fresh fruits (4.5 points) and a processed product - strained fruits with sugar (4.7 points) was noted in the hybrid 5-2-08. Regarding the total content of biologically active substances in the fruits, the selected form 6-8-08 was identified.

Хохрякова Лилия Анатольевна, к.с.-х.н., вед. н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: lilybarn@mail.ru.

Khokhryakova Liliya Anatolyevna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: lilybarn@mail.ru.

Введение

На территории России наиболее распространена калина обыкновенная. Введение данного вида в культуру обосновано богатым составом биологически активных веществ, способностью хорошо сохранять витамины как в свежих плодах, так и в продуктах переработки, что обуславливает пищевую и лечебную ценность калины. Плоды ее являются источником витаминов С, группы В, полифенолов, каротина, пектиновых и дубильных веществ, высокого содержания железа, фосфора, кальция, марганца и других макро- и микроэлементов. В коре калины обыкновенной содержатся: антрахинон вибурнин, обладающий сосудосуживающими, болеутоляющими, кровоостанавливающими и антисептическими свойствами; дубильные вещества, танин и органические кислоты (муравьиная, уксусная, масляная, линоленовая и др.) [1-4].

Работа по введению в садовую культуру калины обыкновенной в качестве плодового растения впервые в нашей стране начата в г. Барнауле на Алтайской зональной плодово-ягодной опытной станции (с 1973 г. НИИСС имени М.А. Лисавенко, на данное время ФГБНУ ФАНЦА отдел «НИИСС») в 1968 г. учеными З.И. Лучник и З.П. Жолобовой. Этому предшествовали создание коллекции исходного материала и разработка методов ускоренного выращивания сеянцев с двухэтапной предпосевной стратификацией семян, что позволило сократить срок от посева семян до первого плодоношения сеянцев с 8 до 5 лет [5]. Полиморфность вида обеспечивает перспективность аналитической селекции при выведении новых сортов. Пересевы семян от свободного опыления лучших отборных форм калины позволили выделить среди сеянцев первого поколения растения, превосходящие по отдельным признакам материнские исходные формы. С 1976 г. в НИИСС ведется синтетическая селекция калины (внутривидовая и межвидовая гибридизация) [5]. Основным исходным материалом для создания сортов является калина обыкновенная (*V. opulus* L.). Для улучшения вкуса плодов были использованы следующие виды: калина гордовина (*V. Lantana* L.), калина Саржента (*V. Sargentii* Koehne.) и калина трехлопастная (*V. trilobum*

Marsh.). Гибридизация между видами *V. opulus* L. и *V. Sargentii* Koehne. оказалась успешной, получено жизнеспособное потомство, среди которого отобран сорт Союзга. Гибридов между видами *V. opulus* L. и *V. Lantana* L. пока получить не удалось. В Государственный реестр селекционных достижений в 1995 г. включены первые сорта калины: Жолобовская, Союзга и Ульгень. Всего в НИИСС имени М.А. Лисавенко создано 8 сортов калины, помимо уже названных: Виговская, Таежные рубины, Зарница, Шукшинская и Аврора. Селекционной работой с калиной занимаются во многих НИУ России и в странах ближнего зарубежья – Украине и Республике Беларусь [6-9].

Причина отсутствия промышленно-значимых плантаций калины в России – это нераскрытый потенциал культуры, нехватка сортов, обладающих комплексом технологически привлекательных характеристик: компактная крона куста, пригодность к механизированной уборке урожая, раннее вступление в плодоношение, высокая урожайность, слабогорькие плоды, пригодные помимо технологической переработки к употреблению в свежем виде.

Цель исследований – изучить гибридный фонд калины и выделить отборные формы с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- 1) провести отбор в селекционном саду и выделить гибриды, отличающиеся высокими показателями селектируемых признаков;
- 2) оценить биохимический состав и технологическую пригодность отборных форм;
- 3) установить способность изучаемых гибридов к размножению зеленым черенкованием.

Объекты, методы и условия исследований

Результаты исследований представлены за 2013-2019 гг. Селекционный сад посадки 2008 г. находится на полях опытного хозяйства НИИСС. Схема посадки 3×4 м. Почвы представлены выщелоченными черноземами. Пикировка семян после стратификации, доращивание сеянцев проводили на грядах в теплице. Биохимические исследования и технологическая переработка плодов выполнены на базе существующей при

институте лаборатории промышленных технологий. В качестве объектов изучения взяты 9 отборных форм, полученных от свободного опыления форм 2-30 и 2-47 селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина, сортов Таежные рубины, Великоплюдная (селекции Млиевского института садоводства имени Л.П. Симиренко (Украина), слаборькой калины Ранняя (неизвестной селекции). Контролем являлся лучший районированный сорт Аврора. В селекционном саду проведена оценка сеянцев по сроку созревания, качеству плодов (величина, вкус), урожайности. Оценивали также общее состояние растений, поражение болезнями и повреждение вредителями. Исследования проводили согласно общепринятым методикам [10, 11].

За период наблюдений погодные условия 2013 и 2015 гг. оказались самыми благоприятными для роста и плодоношения калины. Фактором снижения продуктивности калины в 2014 г. явилось низкое количество осадков в первых двух декадах июля и августа при высокой температуре воздуха. Дождливими были только третьи декады этих двух месяцев. В 2016 г. 4 и 10 мая наблюдалось похолодание (-2,5°C в воздухе и -6,2°C на поверхности почвы). На участках, которые находились в низине, отмечено сильное подмерзание молодых побегов и соцветий, что также повлияло на снижение продуктивности. В 2017 г. в селекционном саду урожай калины отсутствовал из-за сильного повреждения растений личинками и жуком калинового листоеда. В 2018 и 2019 гг. также наблюдали повреждения данным вредителем, и урожай

отмечен только на некоторых растениях от 0,5 до 1,0 кг с куста.

Результаты и их обсуждение

По результатам исследований по срокам созревания к ранним (середина сентября) отнесены 5 гибридов, средним (конец сентября) – 3 и поздним (начало октября) – 1 (табл. 1).

Плоды имели окраску от ярко-красной до темно-бордовой почти черной. Вкус свежих плодов отборных форм слаборький с кислинкой, уступает контролю на 0,1-0,6 балла. Максимальная оценка 4,5 балла получена у гибрида 5-2-08, у которого горчинка плодов смягчена ощутимым сладким вкусом, как и у контрольного сорта Аврора.

Средняя масса плодов у всех отборных гибридов находилась в пределах 0,65-1,15 г, что на уровне и выше контрольного сорта (табл. 2). Выделили наиболее крупноплодные гибриды 5-12-08 и 8-29-08, у которых в благоприятные годы максимальная масса плодов достигала 1,5 г.

В годы исследований проводили отбор по урожайности, начиная с пятилетнего возраста растений. Все отборные сеянцы показали высокую продуктивность. Урожайность у гибридов 5-6-08 и 5-12-08 превосходила контрольный сорт на 0,5-0,7 кг с куста. Средняя продуктивность за 4 года у них составила 3,7 и 3,5 кг с куста соответственно. В благоприятный 2015 г. у этих гибридов отмечена урожайность по 5,0 кг с куста. У двух отборных форм средняя урожайность за 4 года наблюдений была на уровне контроля, у остальных 5 ниже на 0,7-1,5 кг с куста (табл. 3).

Таблица 1

Характеристика плодов отборных форм, 2014-2016 гг.

Гибрид	Происхождение	Вкус свежих плодов, балл	Срок созревания	Окраска плодов
Аврора – к.	Св. оп. Жолобовская	4,6	Ранний	Ярко-рубиновая
2-3-08	Св. оп. 2-30	4,2	Ранний	Ярко-красная
5-2-08	Св. оп. Великоплюдная	4,5	Ранний	Темно-бордовая
5-6-08	Св. оп. Великоплюдная	4,2	Ранний	Красно-оранжевая
5-12-08	Св. оп. Великоплюдная	4,2	Ранний	Алая
6-8-08	Св. оп. Таежные рубины	4,2	Ранний	Темно-рубиновая
2-1-08	Св. оп. 2-30	4,2	Средний	Темно-рубиновая
8-23-08	Св. оп. Ранняя	4,0	Средний	Красно-оранжевая
8-29-08	Св. оп. Ранняя	4,2	Средний	Алая
3-9-08	Св. оп. 12-47	4,0	Поздний	Темно-бордовая, почти черная

Таблица 2

Изменение средней массы плодов у отборных форм калины

Сортообразец	Средняя масса по годам, г				Средняя масса по сорту, г	Максимальная масса, г
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.		
Аврора – к.	0,7	0,6	0,6	0,7	0,65	0,8
5-12-08	1,3	1,0	1,1	1,2	1,15	1,5
8-29-08	1,2	1,0	1,3	1,1	1,15	1,5
5-6-08	0,9	0,9	1,0	0,9	0,90	1,3
8-23-08	1,0	1,0	1,0	0,9	0,97	1,2
2-1-08	0,8	0,6	0,9	0,8	0,70	1,0
2-3-08	0,8	0,6	0,7	*	0,70	0,9
5-2-08	0,6	*	0,8	0,7	0,70	1,0
3-9-08	0,7	0,6	*	0,8	0,70	0,9
6-8-08	0,7	0,6	0,7	0,6	0,65	0,8
min-max	0,6-1,2	0,5-1,0	0,5-1,3	0,6-1,2	0,65-1,15	0,8-1,5

Примечание. *Измерения не проводили.

Таблица 3

Продуктивность отборных форм калины

Сортообразец	Урожайность, кг/куст				Средняя по сорту
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Аврора	3,5	2,5	3,0	3,0	3,0
5-6-08	3,0	3,5	5,0	3,5	3,7
5-12-08	3,0	3,0	5,0	3,0	3,5
2-3-08	3,0	2,0	3,0	-	2,6
8-29-08	2,0	3,0	3,5	1,5	2,5
5-2-08	2,0	-	4,0	1,0	2,3
3-9-08	2,0	3,0	-	1,5	2,1
6-8-08	2,0	1,0	3,5	1,0	1,9
8-23-08	1,0	1,0	3,5	2,0	1,9
2-1-08	0,5	2,0	2,5	1,0	1,5
min-max	0,5-3,0	1,0-3,5	2,5-5,0	1,0-3,5	1,5-3,7
НСР₀₅					0,4

Проведены биохимические исследования плодов отборных форм калины в течение 3 лет. У гибрида 3-9-08 данные получены только за 1 год. Содержание сухих растворимых веществ составляло 11,0-16,0% (табл. 4). Накопление сахаров было в пределах от 7,3 до 9,4%, титруемых кислот – 0,9-1,7%. Отмечен низкий показатель витамина С в плодах изучаемых образцов – от 20,5 до 39,4 мг/100 г. Больше других его у сорта Аврора (37,1 мг/100 г) и отборной формы 3-9-08 (39,4 мг/100 г). По комплексному содержанию в плодах биологически активных веществ выделили отборную форму 6-8-08.

Продукт технологической переработки – калина протертая с сахаром. Масса хорошо жели-

рует (оценка за консистенцию 4,3-4,8 баллов), имеет красивый насыщенный светло- и темно-красный цвет (оценка за внешний вид 4,5-4,8 балла) и калиновый аромат (4,2-4,6 балла) (табл. 5). Вкусовые оценки находились в пределах от 4,1 до 4,6 баллов.

У всех отборных форм, за исключением гибрида 5-12-08, средняя дегустационная оценка продукта переработки выше контроля на 0,1-0,3 единицы. Максимальные оценки по комплексу показателей получили отборные формы 5-2-08, 2-1-08 и 6-8-08.

При первичном размножении всех изучаемых гибридов методом зеленого черенкования отмечена высокая окореняемость черенков – 80-91%.

Таблица 4

Биохимический состав плодов, средние данные, 2014-2016 гг.

Сортообразец	PCB, %	Сахара, %	Титруемая кислотность, %	СКИ	Витамин С, мг/100 г
Аврора	14,0	9,1	1,8	5,2	37,1
8-23-08	12,6	7,7	1,2	6,4	28,4
5-6-08	11,4	8,0	1,4	6,0	26,6
6-8-08	13,4	9,0	0,9	10,2	33,2
2-3-08	13,1	8,2	1,7	4,9	25,1
2-1-08	12,8	8,5	1,6	5,4	23,4
8-29-08	12,4	8,3	1,0	8,3	33,1
5-12-08	11,0	7,3	1,3	5,6	25,0
5-2-08	14,0	9,4	1,6	6,0	20,5
3-9-08	16,0	9,4	1,4	6,7	39,4
min-max	11,0-16,0	7,3-9,4	0,9-1,7	4,9-10,2	20,5-39,4

Таблица 5

Дегустационная оценка калины протертой с сахаром, балл, 2014-2016 гг.

Сортообразец	Внешний вид	Вкус	Аромат	Консистенция	Средняя оценка
Аврора – к	4,6	4,3	4,2	4,6	4,4
5-2-08	4,8	4,6	4,6	4,7	4,7
2-1-08	4,8	4,4	4,4	4,7	4,6
6-8-08	4,8	4,5	4,5	4,7	4,6
5-6-08	4,8	4,4	4,2	4,8	4,5
3-9-08	4,8	4,3	4,5	4,6	4,5
2-3-08	4,8	4,3	4,5	4,5	4,5
8-29-08	4,6	4,3	4,3	4,6	4,4
5-12-08	4,5	4,1	4,3	4,3	4,3
min-max	4,5-4,8	4,1-4,6	4,2-4,6	4,3-4,8	4,3-4,7

Выводы

При посеве семян от свободного опыления перспективных сортов и отборных форм калины обыкновенной в потомстве выделены сеянцы с очень крупными плодами слабогорького вкуса. По результатам исследований по крупноплодности и высокой продуктивности выделены формы 5-12-08, 5-6-08 и 8-29-08; лучшему вкусу свежих плодов и продуктов переработки – 5-2-08, повышенному накоплению биологически активных веществ в плодах – 6-8-08.

Библиографический список

- Куликов, В. В. Лекарственные растения Алтайского края / В. В. Куликов. – Барнаул, 1975. – 32 с. – Текст: непосредственный.
- Исследование химического состава и антиоксидантных свойств калины обыкновенной различных сортов / Е. М. Моргунова, Н. А. Шелегова, С. Л. Масанский, Т. М. Андрюшкевич. –

Текст: непосредственный // Плодоводство. – 2009. – Т. 21. – С. 308-317

- Петрова, В. П. Дикорастущие плоды и ягоды / В. П. Петрова. – Москва, 1987. – 274 с. – Текст: непосредственный.

- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caryophyllaceae* – *Plantaginaceae*. – Ленинград: Наука, 1990. – С. 16-19. – Текст: непосредственный.

- Жолобова З.П. Методы ускоренного выращивания калины / З. П. Жолобова. – Текст: непосредственный // VI чтения памяти М. А. Лисавенко. – Барнаул, 1976. – С. 140-145.

- Сучкова С.А. Интродукция калины обыкновенной (*Viburnum opulus L.*) в условиях Томской области / С.А. Сучкова. – Текст: непосредственный // Научные ведомости. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 9 (104), вып. 15/1. – С. 44-49.

7. Софронов, А. П. Интродукция калины обыкновенной в Кировской области / А. П. Софронов, С. В. Фирсова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Севера-Востока. – 2018. – Т. 67, № 6. – С. 79-82.

8. Филимонова, Г. И. Сортоизучение калины в Центральном Черноземье / Г. И. Филимонова. – Текст: непосредственный // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа. – Орел, 2000. – С. 246-247.

9. Божкова, С. П. Рост и развитие калины обыкновенной на Украине / С. П. Божкова. – Текст: непосредственный // Интенсификация возделывания ягодных культур: межвузовский сборник научных трудов. – Ленинград, 1988. – С. 66-69.

10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под редакцией Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Мичуринск, 1980. – С. 359-365. – Текст: непосредственный.

11. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1995. – С. 478-483. – Текст: непосредственный.

References

1. Kulikov V.V. Lekarstvennye rasteniia Altaiskogo kraia – Barnaul, 1975. – 32 s.

2. Morgunova E.M., Shelegova N.A., Masanskii S.L., Andriushkevich T.M. Issledovanie khimicheskogo sostava i antioksidantnykh svoist kaliny obyknovennoi razlichnykh sortov // Plodovodstvo. – 2009. – Т. 21. – С. 308-317.

3. Petrova V.P. Dikorastushchie plody i iagody. – Moskva, 1987. – 274 s.

4. Rastitelnye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniia, ikh khimicheskii sostav, ispolzovanie; Seimestva Caprifoliaceae – Plantaginaceae. – Leningrad: Nauka, 1990. – S. 16-19.

5. Zholobova Z.P. Metody uskorennoho vyrashchivaniia kaliny // VI chteniia pamiati M.A. Lisavenko. – Barnaul, 1976. – S. 140-145.

6. Suchkova S.A. Introduktsiia kaliny obyknovennoi (Viburnum opulus L.) v usloviakh Tomskoi oblasti // Nauchnye vedomosti. – Serii Estestvennye nauki. – 2011. – No. 9 (104). – Вып. 15/1. – S. 44-49.

7. Sofronov A.P., Firsova S.V. Introduktsiia kaliny obyknovennoi v Kirovskoi oblasti // Agrarnaia nauka Evro-Severa-Vostoka. – 2018. – Т. 67, No. 6. – С. 79-82.

8. Filimonova G.I. Sortoizuchenie kaliny v Tsentralnom Chernozeme // Novye sorta i tekhnologii vozdelevaniia plodovykh i iagodnykh kultur dlia sadov intensivnogo tipa. – Orel, 2000. – S. 246-247.

9. Bozhkova S.P. Rost i razvitie kaliny obyknovennoi na Ukraine // Intensifikatsiia vozdelevaniia iagodnykh kultur: mezhvuzovskii sbornik nauch. tr. – Leningrad, 1988. – С. 66-69.

10. Programma i metodika selektsii plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kultur / pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogoltsovoi. – Michurinsk, 1980. – С. 359-365.

11. Programma i metodika selektsii plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kultur. – Orel, 1995. – С. 478-483.



УДК 631.6:630*232(1-924.86)
DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-55-60

А.С. Чичкарев, А.А. Маленко
A.S. Chichkarev, A.A. Malenko

МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ

LAND IMPROVEMENT ROLE OF FOREST PLANTINGS IN THE ARID STEPPE

Ключевые слова: защитные насаждения, засушливая степь, дерново-подзолистые почвы, культуры сосны, формирование, устойчивость.

Лесные насаждения имеют большое значение в лесостепных и степных регионах, выполняя преобразование, сохранение и восстановление природных ландшафтов. Их лесомелиоративная роль заключается в создании оптимального водного и воздушного режима

почвы, предотвращении ветровой и водной эрозии, снижении скорости ветра, обеспечивая сельскохозяйственные угодья устойчивыми урожаями. Такими свойствами обладают лесные насаждения Чупинского бора Алтайского края, лесной фонд которого сократился в результате рубок и пожаров. Воспроизводство лесных насаждений Чупинского бора – первостепенная и сложная задача для работников лесной отрасли Алтайского края. Для успешного ведения лесного хозяйства в бору,