

10. Druzyanova V.P., Kobyakova E.N., Petrova S.A. Perspektivy primeneniya produktov biogazovoy tekhnologii v APK RS (Ya) // Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova. – 2014. – No. 2 (35). – S. 56-61.

11. Tarasov S.I. Effektivnost ispolzovaniya sbrozhennogo navoza, pometa (efflyuenta) v or-

ganicheskom zemledelii // Ekologicheski ustoychivoe zemledelie: sostoyanie, problemy i puti ikh resheniya. – Ivanovo: PresSto, 2018. – S. 431-436.

12. Druzyanova, V.P., Petrova S.A. Primenenie efflyuenta krupnogo rogatogo skota v ratsionakh kurnesushek v usloviyakh Yakutii // Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2010. – No. 4. – S. 105-108.



УДК 631.6:582.866

**А.А. Канарский, С.В. Макарычев**  
**A.A. Kanarskiy, S.V. Makarychev**

## К ВОПРОСУ О НОВОМ МЕТОДЕ ФОРМИРОВАНИЯ КРОНЫ ОБЛЕПИХИ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ УРОЖАЯ

### ON A NEW METHOD OF SEA BUCKTHORN CROWN FORMATION FOR MECHANIZED HARVESTING

**Ключевые слова:** облепиха, крона, формирование, обрезка, механизированная уборка, урожайность, урожай.

Ягодные кустарники характеризуются значительным сортовым разнообразием. Размеры кустов и механические свойства их древесины различаются в широких пределах в зависимости от ряда факторов, важнейшими из которых для каждого сорта ягодных культур могут быть схемы посадки, условия возделывания, возраст и т.д. Большие трудовые затраты на ручной уборочной работе определяют высокую себестоимость продукции и низкий уровень рентабельности. В этой связи главным фактором в увеличении производства плодов облепихи является механизация уборки урожая. Эффективное применение уборочных комбайнов возможно только при определенной планировке сада, а также при разработке современных методов формирования кроны растений и селекции новых сортов ягодных культур с учетом требований механизации. В 2011 г. в НИИСС им. М.А. Лисавенко был организован эксперимент по обрезке ветвей облепихи на разной высоте, чтобы сформировать крону куста определенной конфигурации, оставив только побеги, растущие вертикально вверх. Для этого однолетний саженец облепихи весной 2011 году обрезали в горизонтальной плоскости. При этом на побегах оставалось от одной до пяти ростовых почек. Обрезка ветвей облепихи на высоте 40 см позволила значительно изменить особенности их дальнейшего развития. При этом высота куста облепихи снизилась на 36,7 см, а диаметр кроны – на 1,1 м<sup>2</sup>. У растения сформировалась жесткая штамбовая основа. Почти все побеги развивались в вертикальном направлении. Формирование кроны растений на вы-

соте 80 см уменьшило рост и плодоношение на нижних уровнях. Такая срезка снизила высоту кроны облепихи в среднем на 8,4 см, а ее диаметр – на 0,3 см<sup>2</sup> по сравнению с контролем, что свидетельствует о несущественных различиях между вариантами. Обрезка ветвей облепихи на высоте 120 см практических результатов не принесла, поскольку высота побегов и их диаметр не отличались от контрольного варианта без обрезки.

**Keywords:** sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), crown, formation, pruning, mechanized harvesting, yielding capacity, yield.

Berry-producing shrubs are characterized by a significant range of varieties. The size of the bushes and the mechanical properties of their wood vary widely depending on a number of factors the most important of which for each variety of berry crops may be planting patterns, cultivation conditions, age, etc. Large labor costs of manual harvesting determine the high cost of production and low profitability. In this regard, the main factor in increasing sea buckthorn fruit production is harvesting mechanization. Efficient use of combine harvesters is possible only with a certain garden layout along with the development of modern methods of plant crown formation and breeding of new varieties of berry crops taking into account the requirements of mechanization. In 2011, the research staff of the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko conducted an experiment on pruning the branches of sea buckthorn at different height to form bush crown of a certain shape leaving only the shoots growing upward vertically. To do this, one-year old sea buckthorn seedling in the spring of 2011 was pruned in a horizontal plane. There remained from one to five growth

buds on a shoot. Pruning the sea buckthorn branches at a height of 40 cm allowed to significantly changing the features of their further development. Sea buckthorn bush height decreased by 36.7 cm and the diameter of the crown decreased by 1.1 m<sup>2</sup>. The plant formed a rigid bole. Almost all the shoots developed in a vertical direction. The crown formation at a height of 80 cm reduced growth and fruiting at

the lower levels. Such pruning reduced the height of sea buckthorn crown on average by 8.4 cm and its diameter - by 0.3 cm<sup>2</sup> as compared to the control; this indicated insignificant differences between the variants. Pruning sea buckthorn branches at a height of 120 cm did not bring any practical results since the height of the shoots and their diameter did not differ from the control variant without pruning.

**Канарский Александр Александрович**, к.с.-х.н., руководитель отдела НИИСС им. М.А. Лисавенко, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. E-mail: niilisavenko1@yandex.ru.

**Макарычев Сергей Владимирович**, д.б.н., проф., каф. геодезии, физики и инженерных сооружений, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

**Kanarskiy Aleksandr Aleksandrovich**, Cand. Agr. Sci., Head, Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. E-mail: niilisavenko1@yandex.ru.

**Makarychev Sergey Vladimirovich**, Dr. Bio. Sci., Prof., Chair of Geodesy, Physics and Engineering Structures, Altai State Agricultural University. E-mail: phys\_asau@rambler.ru.

### Введение

Климатические условия черноземной зоны Алтайского Приобья позволяют успешно развивать промышленное садоводство. При этом агротехнику ягодных культур необходимо строить с учетом экологии их диких видов [1-3]. Изучение взаимосвязей культурных растений и окружающей среды поможет объективно объяснить этапы роста и развития, а также определить пути увеличения их продуктивности [4, 5].

Садоводство региона имеет большие возможности для повышения урожайности ягод за счет оптимального использования климатических ресурсов, почвенных ресурсов, подбора сортов и разработки рациональных методов уборки урожая. Для возделывания облепихи возможно использование не только черноземных, но и серых лесных почв при снижении их кислотности с помощью дефеката [6].

Ягодные кустарники характеризуются значительным сортовым разнообразием. Размеры кустов и механические свойства их древесины различаются в широких пределах в зависимости от ряда факторов, важнейшими из которых для каждого сорта ягодных культур могут быть схемы посадки, условия возделывания, возраст и т.д.

Серьезной проблемой при возделывании облепихи, позволяющей получать продукцию профилактического и оздоровительного значения, являются недостатки в работе ягодоуборочных комбайнов. Большие трудовые затраты на ручной уборочной работе определяют высокую себестоимость продукции и низкий уровень рентабельно-

сти. В этой связи главным фактором в увеличении производства плодов облепихи является механизация уборки урожая. Эффективное применение уборочных комбайнов возможно только при определенной планировке сада, а также при разработке современных методов формирования кроны растений и селекции новых сортов ягодных культур с учетом требований механизации [7]. Оптимальное строение куста, физико-механические свойства растений и ягод облепихи указывают на возможность машинного сбора урожая [8, 9]. Механизированный сбор плодов позволяет обеспечить своевременность уборки и приведет к сокращению ручного труда на 80-90% и снижению общих затрат на 50% [10].

### Объекты и методы

Объектом исследований явились растения такой ягодной культуры, как облепиха. Цель работы – изучение возможностей формирования специальной кроны растений для использования механизированной уборки урожая методом срезки плодоносящих ветвей с помощью комбайна.

### Результаты исследований

Использование такого способа, как обрезка плодоносящих ветвей облепихи для формирования кроны растения определенной формы позволяет создать ее жесткий скелет, который удерживает плоды на вертикально расположенных ветвях, что дает возможность применять механизированную уборку урожая. Сформированная жесткая крона растения и плодоношение на доступных

для уборки урожая побегах предполагают хорошее удержание ягод на ветвях и доступ к ним рабочих органов комбайна, обеспечивающих уборку урожая без ручного труда.

В 2011 г. в НИИСС им. М.А. Лисавенко был организован эксперимент по обрезке ветвей облепихи на разной высоте, чтобы сформировать крону куста определенной конфигурации, оставив только побеги, растущие вертикально вверх. Для этого однолетний саженец облепихи весной 2011 г. обрезали в горизонтальной плоскости. При этом на побегах оставалось от одной до пяти ростовых почек. В течение весенне-летнего периода из оставшихся на побегах ростовых почек выросли от 15 до 24 побегов длиной 48,3-82,0 см (табл. 1).

Обрезка ветвей облепихи на высоте 40 см позволила значительно изменить особенности их дальнейшего развития. При этом высота куста снизилась на 36,7 см, а диаметр кроны – на 1,1 м<sup>2</sup>. У растения сформировалась жесткая штамбовая основа. Почти все побеги развивались в вертикальном направлении. В результате применения механизированной срезки на высоте 40 см была доказана возможность значительного

повышения производительности труда. Таким образом, формирование кроны растений на высоте 40 см успешно изменяет характер роста побегов, что способствует применению машинной уборки урожая методом срезки плодоносящих ветвей (табл. 2).

Таблица 1

**Особенности роста растений облепихи при разной высоте обрезки, 2012 г.**

Высота обрезки, см	Побегов плодоносных			Урожайность,	
	шт.	см	шт. из почки	кг/куст	т/га
Контроль	-	-	-	3,3	8,3
40	15,3	82,0	3,7	1,2	3,0
80	25,3	70,0	4,3	2,8	7,0
120	24,3	48,3	6,3	3,3	8,3
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф&lt;F<sub>05</sub></sub>	14,3	2,0	0,2	0,2

Формирование кроны растений на высоте 80 см позволило уменьшить рост и плодоношение на нижних уровнях. Такая срезка снизила высоту кроны облепихи в среднем на 8,4 см, а ее диаметр – на 0,3 см<sup>2</sup> по сравнению с контролем, что свидетельствует о несущественных различиях между вариантами.

Таблица 2

**Особенности роста растений облепихи при разной высоте обрезки, 2012 г.**

Высота обрезки, см	Высота растений, см		Ширина растений, см				Диаметр кроны	
			вдоль ряда		поперек ряда			
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Контроль		191,7		133,3		183,3		2,4
40	95,7	155,0	67,7	103,3	80,3	126,7	0,5	1,3
80	160,0	183,3	79,3	120,0	92,7	176,7	0,7	2,1
120	171,7	196,7	98,7	126,7	140,0	183,3	1,3	2,3
НСР <sub>05</sub>	16,9	18,9	15,9	16,3	12,9	10,9		

Таблица 3

**Качественные показатели обрезки растений облепихи, 2012 г.**

Показатель		Срезка на высоте 40 см,		
		средний	min	max
Ягода	кг/куст	1,2	0,7	1,7
	т/га	3,0	1,8	4,3
Сухой лист	кг/куст	0,1	0,05	0,1
	т/га	0,3	0,1	0,3
Сухая древесина	кг/куст	0,3	0,2	0,5
	т/га	0,8	0,5	1,3

Таким образом, полученные результаты позволяют применять данный способ формирования кроны растений при уборке урожая ягодообразным комбайном. Это требует плодоношения как минимум на высоте 40-50 см для успешной работы улавливающих дисков, что и было достигнуто.

Обрезка ветвей облепихи на высоте 120 см практических результатов не принесла, поскольку высота побегов и их диаметр не отличались от контрольного варианта без обрезки. Осенью 2012 г. на высоте 45 см была проведена имитация механизированной срезки облепихи (табл. 3).

Сформированные способом срезки ветвей на высоте 40 см растения позволили получить в среднем по 3 т/га ягод, 0,3 т/га сухого листа и 0,8 т/га сухой древесины, которые востребованы на рынке и используются для экстрагирования и фармакологии.

Следует отметить, что после обрезки ветвей облепихи на высотах 40 и 80 см в 2012 г. сформировались только ростовые почки, поэтому первые выводы об эффективности нового способа можно будет сделать через год. Тем не менее предложенный способ формирования кроны растений облепихи способом обрезки ветвей позволил усовершенствовать процесс механизированной уборки урожая.

### Заключение

Обрезка ветвей облепихи на высоте 40 см позволила значительно изменить особенности их дальнейшего развития. При этом высота куста облепихи снизилась на 36,7 см, а диаметр кроны – на 1,1 м<sup>2</sup>. У растения сформировалась жесткая штамбовая основа. Почти все побеги развивались в вертикальном направлении.

Формирование кроны растений на высоте 80 см уменьшило рост и плодоношение на нижних уровнях. Такая срезка снизила высоту кроны облепихи в среднем на 8,4 см, а ее диаметр – на 0,3 см<sup>2</sup> по сравнению с контролем, что свидетельствует о несущественных различиях между вариантами. Обрезка ветвей облепихи на высоте 120 см практических результатов не принесла, поскольку высота побегов и их диаметр не отличались от контрольного варианта без обрезки.

### Библиографический список

1. Хабаров, С. Н. Агрэкоэкологические системы садов юга Западной Сибири / С. Н. Хабаров. – Новосибирск: Наука, 1999. – 252 с. – Текст: непосредственный.
2. Черепяхин, В. И. Обрезка плодовых деревьев в интенсивных садах / В. И. Черепяхин. – Москва: Россельхозиздат, 1983. – 160 с. – Текст: непосредственный.
3. Михайлова, Н. В. Система содержания почвы в облепиховом саду / Н. В. Михайлова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2001. – № 4. – С. 191-192.
4. Хабаров, С. Н. Интенсивная технология возделывания облепихи / С. Н. Хабаров, Н. В. Михайлова. – Текст: непосредственный // Селекция семеноводства сельскохозяйственных культур и их маркетинг в современных условиях: тезисы докладов региональной научно-практической конференции; Челябинский государственный агроинженерный университет. – Челябинск, 1996. – С. 57-58.
5. Хабаров, С. Н. Основные требования к сортименту облепихи при машинной уборке урожая / С. Н. Хабаров, Н. В. Михайлова. – Текст: непосредственный // Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задачи селекции: сборник научных трудов. – Орёл, 1996. – С. 275-277.
6. Трофимов, И. Т. Использование дефеката для известкования почв Западной Сибири / И. Т. Трофимов, С. В. Макарычев, А. Н. Иванов. – Текст: непосредственный // Плодородие. – 2006. – № 4 (31). – С. 15-16.
7. Хабаров, С. Н. Особенности роста и плодоношения растений облепихи при машинной уборке урожая / С. Н. Хабаров, Н. В. Михайлова. – Текст: непосредственный // Научные основы садоводства Сибири: сборник научных трудов. – Новосибирск: РАСХН СО, НИИСС им. М.А. Лисавенко, 1996. – С. 120-126.
8. Бартенев, В. Д. Изыскания способов и технических средств для уборки облепихи: методические рекомендации / В. Д. Бартенев, А. В. Вишняков, Л. А. Карпиченков. – Новосибирск, 1983. – 77 с. – Текст: непосредственный.

9. Хабаров, С. Н. Основные элементы механизированной технологии уборки плодов облепихи / С. Н. Хабаров, Е. Н. Пантелеева, Н. В. Михайлова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы плодородства: тезисы докладов научной конференции, посвященной 70-летию Белорусского НИИ плодородства. – Самохваловичи, 1995. – С. 231.

10. Макарычев, С. В. Влияние мелиоративных приемов на урожайность облепихи и термический режим почвы / С. В. Макарычев, А. А. Канарский. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 7 (177). – С. 67-74.

### References

1. Khabarov S.N. Agroekosistemy sadov yuga Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1999. – 252 s.

2. Cherepakhin V.I. Obrezka plodovykh derev v intensivnykh sadakh. – Moskva: Rosselkhozizdat, 1983. – 160 s.

3. Mikhaylova N.V. Sistema sodержaniya pochvy v oblepikhovom sadu // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2001. – No. 4. – S. 191-192.

4. Khabarov S.N. Intensivnaya tekhnologiya vozdeystviya oblepikhi / S.N. Khabarov, N.V. Mikhaylova // Seleksiya semenovodstva selskokhozyaystvennykh kultur i ikh marketing v sovremennykh usloviyakh: Tezisy dokladov regionalnoy nauch.-praktich. konferentsii. Chelyabinskii gosudarst. agroinzhenernyy universitet. – Chelyabinsk, 1996. – S. 57-58.

5. Khabarov S.N. Osnovnyye trebovaniya k sortimentu oblepikhi pri mashinnoy uborke urozhaya / S.N. Khabarov, N.V. Mikhaylova // Sostoyanie sortimenta plodovykh i yagodnykh kultur i zadachi seleksii: Sb. nauch. trudov. – Orel, 1996. – S. 275-277.

6. Trofimov I.T. Ispolzovanie defekata dlya izvestkovaniya pochvy Zapadnoy Sibiri / I.T. Trofimov, S.V. Makarychev, A.N. Ivanov // Plodorodie. – 2006. – No. 4 (31). – S. 15-16.

7. Khabarov S.N. Osobennosti rosta i plodonosheniya rasteniy oblepikhi pri mashinnoy uborke urozhaya / S.N. Khabarov, N.V. Mikhaylova // Nauchnye osnovy sadovodstva Sibiri: Sbornik nauchnykh trudov. – Novosibirsk: RASKhN SO, NIIS im. M.A. Lisavenko, 1996. – S. 120-126.

8. Bartenev V.D. Izyskaniya sposobov i tekhnicheskikh sredstv dlya uborki oblepikhi. / V.D. Bartenev, A.V. Vishnyakov, L.A. Karpichenkov // Metodicheskie rekomendatsii. – Novosibirsk, 1983. – 77 s.

9. Khabarov S.N. Osnovnyye elementy mekhanizirovannoy tekhnologii uborki plodov oblepikhi / S.N. Khabarov, E.N. Panteleeva, N.V. Mikhaylova // Sovremennyye problemy plodovodstva: Tez. dokl. nauchn. konf., posvyashchennoy 70-letiyu Belorusskogo NII plodovodstva. – Samokhvalovichy, 1995. – S. 231.

10. Makarychev S.V. Vliyaniye meliorativnykh priemov na urozhaynost oblepikhi i termicheskiy rezhim pochvy / S.V. Makarychev, A.A. Kanarskiy // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 7 (177). – S. 67-74.



УДК 630.181

Ю.В. Беховых  
Yu.V. Bekhovykh

## ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ ДЮННО-УВАЛИСТОГО МЕЗОРЕЛЬЕФА ГАРИ СОСНОВОГО БОРА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

## HYDROTHERMAL REGIME OF SOD-PODZOLIC SOIL ON THE SLOPES OF DUNE-ROLLING MESORELIEF OF A BURNT PINE FOREST AREA IN THE DRY-STEPPE ZONE OF THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** дерново-подзолистая почва, гидротермический режим почвы, температура почвы, влажность почвы, лесной пожар.

**Keywords:** sod-podzolic soil, soil hydrothermal regime, soil temperature, soil moisture, forest fire.