

**Выводы**

1. Таким образом, смешанный посев гречихи с фацелией в условиях черноземных почв Волгоградской области способствует увеличению урожайности крупной культуры на 1,15 т/га.

2. Новый технологический прием в условиях производства подтверждает высокую эффективность нового способа посева, который сыграл главную роль в получении высокой урожайности гречихи.

3. Целесообразным способом для увеличения урожайности крупной культуры является посев при соотношении компонентов 1,5:1,0.

**Библиографический список**

1. Дегтярева Е.Т., Жулидова А.Н. Почвы Волгоградской области. – Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1970. – 320 с.

2. Елагин И.Н. Агротехника гречихи. – М.: Колос, 1984. – 127 с.

3. Перекрестов Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области: учебное пособие. – Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2012. – 260 с.

4. Савин А.П. Приоритетная задача пчеловодов // Пчеловодство. – 2010. – № 8. – С. 14-16.

5. Стебаков В.А., Драп И.И., Наумкин В.Н. Гречиха в условиях биологизации земледелия Центрально-Черноземного региона // Вестник Курской ГСХА. – 2012. – № 6. – С. 42-45.

6. Филин В.В., Егорова Г.С. Влияние способов посева на урожайность гречихи в

условиях северо-запада Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – № 4. – С. 80-85.

7. Якупова Р.А. Экономическая эффективность возделывания гречихи // Аграрная наука. – 2009. – № 1. – С. 4-6.

**References**

1. Degtyareva E.T., Zhulidova A.N. Pochvy Volgogradskoy oblasti. – Volgograd: Nizh.-Volzh. kn. izd-vo, 1970. – 320 s.

2. Elagin I.N. Agrotehnika grechikhi. – M.: Kolos, 1984. – 127 s.

3. Perekrestov N.V. Pochvenno-klimaticheskie usloviya landshaftov Volgogradskoy oblasti: uchebnoe posobie. – FGBOU VPO Volgogradskiy GAU. – Volgograd: Izd-vo VolGAU, 2012. – 260 s.

4. Savin A.P. Prioritetnaya zadacha pchelovodov // Pchelovodstvo. – 2010. – № 8. – S. 14-16.

5. Stebakov V.A., Drap I.I., Naumkin V.N. Grechikha v usloviyakh biologizatsii zemledeliya Tsentral'no-Chernozemnogo regiona // Vestnik Kurskoy GSKhA. – 2012. – № 6. – S. 42-45.

6. Filin V.V., Egorova G.S. Vliyanie sposobov poseva na urozhaynost' grechikhi v usloviyakh severo-zapada Volgogradskoy oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2012. – № 4. – S. 80-85.

7. Yakupova R.A. Ekonomicheskaya effektivnost' vozdeliyvaniya grechikhi // Agrarnaya nauka. – 2009. – № 1. – S. 4-6.



УДК 634.743:631.53:631.811.98 (571.15)

**И.А. Косачев, А.В. Воробьева**

**I.A. Kosachev, A.V. Vorobyeva**

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ИНДОЛИЛМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ  
НА РОСТ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ОБЛЕПИХИ**

**THE EFFECT OF VARIOUS DOSES OF INDOLE BUTYRIC ACID  
ON GROWTH OF ABOVE-GROUND PART OF SEA-BUCKTHORN GREEN CUTTINGS**

**Ключевые слова:** облепиха, зеленые черенки, прирост, стимуляторы корнеобразования, концентрация индолилмасляной кислоты.

Цель исследований – установить влияние различных доз индолилмасляной кислоты на рост надземной части зеленых черенков трудно окореняемых сортов облепихи после их посадки в культивационные сооружения. Исследования про-

ведены на базе ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко в крупногабаритных пленочных теплицах закрытого типа. Объектами исследования являлись три перспективных сорта облепихи селекции ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко (Августина, Иня, Эссель). Все изучаемые сорта, по предварительным данным, отличаются низким процентом окоренения зеленых черенков. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее дина-

мичный рост надземной части зеленых черенков облепихи в культивационных сооружениях идет в первые 10 дней после посадки в грунт с дальнейшим заметным затуханием; не отмечено достоверного влияния различных концентраций ИМК на развитие надземной части трудноокореняемых сортов облепихи; выявлена определенная сорто-специфичность в положительном отклике на применение высоких доз ИМК, в частности у сорта облепихи Эссель, проявляющаяся в более высоком качестве саженцев, полученных при окоренении зеленых черенков.

**Keywords:** *sea-buckthorn, green cuttings, growth, root formation promoters, indole butyric acid concentration.*

The research goal was to reveal the effect of different doses of indole butyric acid (IBA) on the growth of above-ground part of green cuttings of hard rooting sea-buckthorn varieties after their plant-

ing in greenhouses. The research was conducted at the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko (RIGS) in large-sized plastic-covered greenhouses of closed type. The research targets were three promising sea-buckthorn varieties developed at the RIGS (the varieties Avgustina, Inya and Essel). According to preliminary data, all studied varieties reveal low percentage of green cutting rooting. It was found that the most dynamic growth of the above-ground part of green sea-buckthorn cuttings in greenhouses occurred during the first 10 days after planting with further noticeable growth retardation. There was no significant effect of different IBA concentrations on the development of the above-ground part of hard rooting sea-buckthorn varieties; certain variety specificity was found in a positive response to the use of high doses of IBA, particularly in Essel variety that was manifested in higher quality of seedlings obtained by rooting of green cuttings.

**Косачев Иван Алексеевич**, к.с.-х.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: ivankosachov@mail.ru.

**Воробьева Анастасия Васильевна**, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: nast.nv-2124@yandex.ru.

**Kosachev Ivan Alekseyevich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University. E-mail: ivankosachov@mail.ru.

**Vorobyeva Anastasiya Vasilyevna**, post-graduate student, Altai State Agricultural University. E-mail: nast.nv-2124@yandex.ru.

### Введение

Облепиха крушиновая по праву считается основной ягодной культурой сибирских садов. Богатейший биохимический состав облепихи, зимостойкость, высокая продуктивность обеспечили ей широкое распространение и использование в фармакологии и пищевой промышленности, парфюмерии, лесомелиорации и рекультивации земель, что вызывает необходимость увеличения ее насаждений [1].

На первом этапе введения облепихи в культуру закладка промышленных садов сдерживалась из-за отсутствия высокопродуктивных сортов и промышленных способов их вегетативного размножения. К настоящему времени селекционерами НИИСС им. М.А. Лисавенко создано 48 сортов облепихи, разработаны технологии вегетативного размножения и получения посадочного материала.

В результате многолетних исследований был сделан вывод о том, что наиболее эффективным и пригодным для промышленного использования вегетативным способом размножения облепихи является зеленое черенкование [2, 3].

Зеленое черенкование способствует укоренению черенков многих видов растений, которые не могут быть размножены вегетативно другими способами; позволяет расширить число культур и сортов, способных размножаться вегетативно [4].

Установлено, что облепиха относится к породам, сильно реагирующим на обработку зеленых черенков регуляторами роста. Водные растворы индолилмасляной и индолилуксусной кислот улучшают качество корневой системы у черенков облепихи и стимулируют рост надземной части [3, 5].

Селекционерами в последние годы создан ряд сортов облепихи, обладающих ценными хозяйственно-полезными признаками (сладкоплодных, крупноплодных, высокоурожайных, с отсутствием колючек), но трудно окореняемых. У разных видов и сортов при черенковании обнаружена неодинаковая реакция на обработку регуляторами роста. У одних они способны существенно стимулировать процесс корнеобразования, у других – не столь значительно, у некоторых видов не выявляют положительной реакции [6, 7].

**Цель** исследований – установить влияние различных доз индолмасляной кислоты (далее ИМК) на рост надземной части зеленых черенков трудноокореняемых сортов облепихи после их посадки в культивационные сооружения.

**Условия, объекты**

**и методы проведения исследования**

Исследования проведены на базе НИИСС им. М.А. Лисавенко в крупногабаритных пленочных теплицах закрытого типа, с общей площадью закрытого грунта 800 м<sup>2</sup>. Субстрат представлял собой двухслойную основу: нижний слой – 10-12 см – смесь песка и почвы с небольшим количеством перегноя, верхний слой – 8-10 см – промытый речной песок. Система орошения – мелкокапельный полив с автоматизированным регулированием интервалов и продолжительности полива. В первые 20 дней после посадки режим полива был установлен по схеме: 10 с через 5 мин., далее интервал между поливами увеличивали, одновременно увеличивая продолжительность орошения.

Объектами исследования являлись три перспективных сорта облепихи селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко. Все изучаемые сорта, по предварительным данным, отличаются низким процентом окоренения зеленых черенков.

Схема опыта:

Фактор А – сорт;

- Иня (крупноплодный, скороплодный);

- Августина (крупноплодный, раннеспелый, с легким усилением отрыва);

- Эссель (крупноплодный, сладкоплодный).

Фактор В – концентрация стимулятора корнеобразования:

- вода;

- ИМК 0,0025% (25 мг/л);

- ИМК 0,005% (50 мг/л);

- ИМК 0,01% (100 мг/л).

Посадка черенков в теплицу на окоренение проведена 4 июля.

Варианты размещены по принципу организованных повторений, внутри повторений – рендомизированно. Всего сформировано 36 делянок по 60 растений в каждой, в делянке 4 ряда по 15 растений в ряду. Учетных растений – 20 шт., по 5 в каждом ряду, начиная с 4 растения от края грядки (с целью нивелирования влияния эффекта края грядки). Длина черенка при посадке – 35 см. Учеты проведены 14.07, 22.07, 29.07, 10.08, 20.08, 1.09, 10.09, 1.10.

**Результаты исследований**

Сопутствующим наблюдением при изучении применения различных доз стимулятора корнеобразования являлось определение динамики прироста черенков после посадки в закрытый грунт. В таблице 1 представлены результаты определения начальной высоты надземной части черенков после посадки в грунт.

Закладка экспериментов проведена черенками длиной 35 см, черенки при посадке были заглублены в субстрат на 4-7 см, в среднем на 5 см (высота надземной части при этом варьировала от 28,0 до 31,5 см, в среднем по сортам от 29,46 до 30,09 см).

**Таблица 1**

*Высота надземной части черенков облепихи при посадке, 04.07.2015 г., см*

Фактор А – сорт	Фактор В – концентрация ИМК, мг/л	Средняя высота черенков	Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
Августина	0	29,7	29,46	0 мг/л – 29,92
	25	29,2		
	50	29,2		
	100	29,8		
Иня	0	29,8	29,63	25 мг/л – 29,93
	25	30,2		
	50	29,1		50 мг/л – 29,33
	100	29,5		
Эссель	0	30,3	30,09	100 мг/л – 29,74
	25	30,4		
	50	29,7		
	100	30,0		

Работами Шматовой Т.М. (2013) установлено, что наиболее активный рост черенков идет в первые две недели после посадки, когда еще не появились корни [8].

Нашими исследованиями данная закономерность подтверждается. Через 10 дней после высадки в теплицу прирост зеленых черенков в среднем по сортам варьировал от 3,26 см (Августина) до 3,55 см (Эссель) (табл. 2).

Закономерного влияния доз стимулятора корнеобразования на рост черенков в первую фазу развития не установлено. На фоне значительного варьирования длины прироста между повторностями в пределах одного варианта (в частности, на варианте Иня в дозе 25 мг/л – трехкратная разница) наибольший прирост черенков отмечен при использовании ИМК в дозе 25 мг/л (в среднем 3,93 см), с дальнейшим понижением показателя прироста при повышении дозы (3,67 см при дозе ИМК 50 мг/л, 3,35

см – при 100 мг/л). Следует отметить, что без внесения стимулятора корнеобразования прирост был минимальный и составил 3,18 см.

Дальнейший анализ динамики роста черенков показывает заметное ослабление ростовых процессов. Так, в среднем по сортам прирост за последующие 8 дней варьировал от 0,73 до 1,23 см на сортах Августина и Эссель соответственно. Как и в первый срок наблюдения, слабее всех прирастали черенки сорта Августина, а наиболее активно – сорта Эссель.

По фактору влияния концентрации ИМК никаких закономерностей в силе прироста черенков вновь отмечено не было – одинаково активно росли черенки на вариантах без использования ИМК и с минимальной дозой (1,16-1,17 см), менее активно формировался прирост черенков на вариантах с концентрациями ИМК 50 и 100 мг/л (0,83 и 0,84 см соответственно) (табл. 4).

Таблица 2

Прирост надземной части черенков облепихи, период с 4.07.2015 г. по 14.07.2015 г., см

Фактор А – сорт	Фактор В – концентрация ИМК, мг/л	Повторности			Средний прирост	Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		1	2	3			
Августина	0	3,2	1,8	3,4	2,80	3,26	0 мг/л – 3,18
	25	3,0	2,3	4,9	3,40		
	50	3,3	2,1	4,9	3,43		
	100	2,5	2,4	5,2	3,37		
Иня	0	3,2	2,0	4,1	3,10	3,43	25 мг/л – 3,93
	25	2,6	1,7	5,2	3,17		
	50	3,8	4,5	3,3	3,87		
	100	3,1	3,9	3,7	3,57		
Эссель	0	3,7	3,0	4,3	3,67	3,55	100 мг/л – 3,35
	25	3,8	4,6	2,8	3,73		
	50	3,5	3,4	4,2	3,70		
	100	3,7	2,2	3,4	3,10		
НСР <sub>05</sub>						F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>

Таблица 3

Прирост надземной части черенков облепихи, период с 14.07.2015 по 22.07.2015 г., см

Фактор А – сорт	Фактор В – концентрация ИМК, мг/л	Повторности			Средний прирост	Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		1	2	3			
Августина	0	1,4	0,9	1,0	1,10	0,73	0 мг/л – 1,16
	25	0,9	1,5	0,0	0,80		
	50	1,2	0,7	0,0	0,63		
	100	0,0	1,1	0,0	0,36		
Иня	0	1,7	1,0	0,2	0,97	1,04	25 мг/л – 1,17
	25	1,5	1,4	1,1	1,33		
	50	1,0	1,0	1,2	1,07		
	100	0,4	0,8	1,2	0,80		
Эссель	0	1,5	0,6	2,1	1,40	1,23	100 мг/л – 0,84
	25	1,5	1,1	1,5	1,37		
	50	0,7	1,2	0,5	0,80		
	100	1,2	1,7	1,2	1,37		
НСР <sub>05</sub>						F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>

Дальнейшие наблюдения, проводимые с периодичностью в 10-15 дней, показали практически полное прекращение роста надземной части исследуемых сортов облепихи. В этой связи приводим результаты оценки показателей динамики роста, проведенные 1 октября 2015 г.

Из данных таблицы 4 следует, что прирост черенков в период с 22 июля по 1 октября был ниже показателей прироста в период с 14 по 22 июля, особенно в сравнении с периодом 4-14 июля.

За 70 дней анализируемого периода в среднем прирост на сортах варьировал от 0,52 см на сорте Августина до 0,78 см на сорте Иня. В зависимости от концентрации ИМК уровень приростов изменялся в пределах от 0,40 см в варианте без примене-

ния стимулятора до 0,89 см в варианте с концентрацией ИМК 50 мг/л. Причем в данном случае более существенный прирост отмечен при использовании высоких концентраций ИМК.

Итоговая длина саженцев облепихи изучаемых сортов была учтена после выкопки и изменялась в среднем от 43,4 см у сорта Августина до 45,5 см у сорта Эссель. При использовании различных концентраций ИМК длина саженцев варьировала от 43,7 см при использовании концентрации ИМК 100 мг/л до 44,8 мг/л при полном отсутствии ИМК, что находится в пределах ошибки опыта (табл. 5). Достоверных различий по длине саженцев на изучаемых вариантах с применением различных доз ИМК не установлено.

Таблица 4

Прирост надземной части черенков облепихи, период с 22.07.2015 по 1.10.2015 г., см

Фактор А – сорт	Фактор В – концентрация ИМК, мг/л	Повторности			Средний прирост	Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		1	2	3			
Августина	0	0,0	1,4	0,5	0,63	0,52	0 мг/л – 0,40
	25	0,6	0,0	0,6	0,40		
	50	0,0	0,7	1,0	0,57		
	100	0,0	1,4	0,0	0,47		
Иня	0	0,3	0,2	0,1	0,20	0,78	25 мг/л – 0,47
	25	0,0	1,7	0,0	0,57		
	50	0,7	1,5	2,6	1,60		
	100	0,0	0,4	1,8	0,73		
Эссель	0	0,0	0,7	0,4	0,37	0,59	50 мг/л – 0,89
	25	0,1	1,1	0,1	0,43		
	50	0,5	0,4	0,6	0,50		
	100	0,0	1,2	2,0	1,07		
НСР <sub>05</sub>						$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$

Таким образом, нами не установлено достоверного влияния различных концентраций ИМК на развитие надземной части трудноокореняемых сортов облепихи. Разница между усредненными значениями прироста в целом по фактору «концентрация ИМК» в ряде случаев оказалась ниже, чем между повторностями одного варианта.

Анализируя уже отмеченные различия по длине прироста внутри повторностей в первую декаду после посадки, напрашивается вывод об изначально разном внутреннем биогенном состоянии черенков. Несмотря на то, что заготавливаются черенки с пространственно ограниченного участка, в один и тот же период времени, на их состояние может влиять целый спектр обстоя-

тельств. Во-первых, маточные растения сами по себе не полностью идентичны, во-вторых, высота взятия черенков (сверху, снизу, со средней части) – чрезвычайно важный критерий, так как развитие черенков у облепихи идет неодинаково в верхней и нижней частях растения. Кроме того, на состояние зеленых черенков может влиять сторона света, с которой взяты черенки, а также другие факторы. Эти вопросы открывают новые направления в более детальном изучении биологии корнеобразования, а на этапе предварительного изучения в дальнейших исследованиях имеет смысл увеличивать количество повторностей в эксперименте.

Средняя длина надземной части однолетних саженцев облепихи после выкопки, 1.10.2015 г., см

Фактор А – сорт	Фактор В – концентрация ИМК, мг/л	Повторности				Среднее по фактору А	Среднее по фактору В
		1	2	3	среднее		
Августина	0	43,6	46,4	44,5	44,8	43,4	0 мг/л – 44,8
	25	44,5	44,6	41,4	43,5		
	50	44,8	39,6	42,8	42,4		
	100	41,4	45,1	42,6	43,0		
Иня	0	45,4	43,4	40,8	43,2	43,9	25 мг/л – 44,5
	25	45,1	42,6	46,6	44,7		
	50	45,1	46,3	42,8	44,7		
	100	41,6	43,2	43,9	42,9		
Эссель	0	44,7	46,6	47,5	46,3	45,5	100 мг/л – 43,7
	25	45,3	45,0	45,7	45,3		
	50	45,3	46,6	43,9	45,3		
	100	45,0	46,0	44,3	45,1		
НСР <sub>05</sub>						$F_{\phi} < F_{\tau}$	$F_{\phi} < F_{\tau}$

**Выводы**

1. Наиболее динамичный рост надземной части зеленых черенков облепихи в культивационных сооружениях идет в первые 10 дней после посадки в грунт с дальнейшим заметным затуханием.

2. В результате проведенных исследований не установлено достоверного влияния различных концентраций ИМК на развитие надземной части трудноокореняемых сортов облепихи.

3. Отмечена определенная сортоспецифичность в положительном отклике на применение высоких доз ИМК, в частности у сорта облепихи Эссель, проявляющаяся в более высоком качестве саженцев, полученных при окоренении зеленых черенков в культивационных сооружениях.

**Библиографический список**

1. Михайлова Н.В. Прогрессивные способы возделывания облепихи на юге Западной Сибири: монография / РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул, 2005. – 168 с.  
 2. Гатин Ж.И. Облепиха. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 159 с.  
 3. Пантелеева Е.И. Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides* L.). – РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС – Барнаул, 2006. – 197 с.

4. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 96 с.

5. Арбаков К.А. Облепиха в Бурятии. – Улан-Удэ: Бурят. плод.-ягод. опыт. станция, 1998. – 140 с.

6. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. – М.: Колос, 1967. – 250 с.

7. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – Киев: Наукова Думка, 1982. – 288 с.

8. Шматова Т.М. Совершенствование элементов технологии размножения облепихи способом зеленого черенкования в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – Барнаул, 2014. – 125 с.

**References**

1. Mikhaylova N.V. Progressivnyye sposoby vozdeleyvaniya oblepikhi na yuge Zapadnoy Sibiri: monografiya / RASKhN. Sib. otd-nie. NIISS im. M.A. Lisavenko. – Barnaul, 2005. – 168 s.  
 2. Gatin Zh.I. Oblepikha. – M.: Sel'khozizdat, 1963. – 159 s.  
 3. Panteleeva E.I. Oblepikha krushinovaya (*Hippophae rhamnoides* L.). / RASKhN. Sib.otd-nie. NIISS. – Barnaul, 2006. – 197 s.

4. Polikarpova F.Ya. Razmnozhenie plodovykh i yagodnykh kul'tur zelenymi cherenkami. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1990. – 96 s.

5. Arbakov K.A. Oblepikha v Buryatii. – Ulan-Ude: Buryat. Plod.-yagod. opyt. stantsiya, 1998. – 140 s.

6. Tarasenko M.T. Razmnozhenie rasteniy zelenymi cherenkami. – M.: Kolos, 1967. – 250 s.

7. Ivanova Z.Ya. Biologicheskie osnovy i priemy vegetativnogo razmnozheniya drevnykh rasteniy steblevymi cherenkami. – Kiev: Naukova dumka, 1982. – 288 s.

8. Shmatova T.M. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii razmnozheniya oblepikhi sposobom zelenogo cherenkovaniya v kul'tivatsionnykh sooruzheniyakh s chastichnym plenochnym ukrytiem: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.05. – Barnaul, 2014. – 125 s.

