

УДК 630\*232.32

А. С. Клыш, аспирант (БГТУ)

**ВЫРАЩИВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО  
ОСЕННЕГО ПОСЕВА С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА  
И ПОДКОРМОК МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ**

Приведены результаты обработки сеянцев клена остролистного растворами экосила и оксидата торфа с подкормкой мочевиной и простым суперфосфатом. Установлено существенное увеличение биометрических показателей и фитомассы надземной части. Одновременное их использование при выращивании сеянцев клена октябрьского посева увеличило высоту стволика на 33,7–98,9% и диаметр у корневой шейки на 10,0–22,5%, а при выращивании сеянцев апрельского посева на 47,6–97,6 и 13,2–26,3% соответственно. В то же время применение только подкормок минеральными удобрениями показало лучший результат и способствовало увеличению высоты стволика на 140–146% и диаметра у корневой шейки на 40–43%.

This paper presents the results of maple seedlings processing with growth regulators and fertilization. As a result, the seedlings are characterized by an increase in biometric parameters and biomass of aboveground parts, while the biomass of the underground part of virtually unchanged. Simultaneous use with tree seedlings october planting, increase the height of the trunk at 33,7–98,9% and diameter at root collar at 10,0–22,5%, and when applied to tree seedlings for april planting 47,6–97,6, 13,2–26,3%, respectively. At the same time using only fertilizers showed the best results and helped to increase the height of the trunk at 140–146% and diameter at root collar at 40–43%.

**Введение.** Успешность появления всходов и их последующий рост во многом зависит от целого ряда внешних и внутренних факторов [1]. В частности, особенно в молодом возрасте растению крайне необходимы в достаточном количестве элементы питания, получаемые в основном из почвы. В силу недостаточной обеспеченности почв питомников элементами питания возникает потребность в дополнительном их внесении, что, по мнению многочисленных авторов, способствует увеличению фитомассы растений, показателей их роста, размеров ассимиляционного аппарата и мочковатости корневой системы [2, 3].

Срок и периодичность внесения отдельных элементов питания во многом зависят от нуждемости в них растений. Так, вносить азот следует при формировании у молодых растений листьев или фотосинтезирующего аппарата [4, 5]. В весенний период это способствует резкому увеличению высоты, диаметра у корневой шейки и фитомассы в 2,0–2,5 раза [2]. В свою очередь фосфор вносят с первых дней жизни, т. е. при прорастании семени и формировании проростка, а также во второй половине вегетационного периода (июль – август) [6]. Наибольший эффект поглощения фосфорных удобрений растением достигается при непосредственном их внесении перед посевом в посевные места, а наихудший – при поверхностном внесении [7].

Положительное влияние на жизнедеятельность растений оказывает также использование регуляторов роста [8, 9].

**Основная часть.** Объектами исследования являлись однолетние сеянцы клена остролистно-

го октябрьского (табл. 1) и апрельского (табл. 2) посевов, обработанные регуляторами роста и одновременными подкормками. Использовались растворы экосила и оксидата торфа в концентрациях 0,1% и 1% по каждому препарату. За основу выбора концентраций взяты рекомендации Веретенникова А. В. [1]. Расход рабочего раствора при каждой подкормке составлял 0,2 л/м<sup>2</sup>. В качестве минеральных удобрений использованы азотное (мочевина) и фосфорное (простой суперфосфат) удобрения. Доза внесения удобрений выбрана исходя из рекомендаций Победова В. С. [10] по применению удобрений в лесном хозяйстве с небольшими изменениями. Для азотного удобрения доза составила 25 кг д. в./га, фосфорного – 30 кг д. в./га. Всего за вегетационный сезон выполнено две подкормки мочевиной и одна простым суперфосфатом. Первая подкормка производилась в фазу роста первичного побега (10 мая), вторая – в фазу опадения семядолей (21 мая). Однако опадение семядолей у сеянцев апрельского посева отмечено было только в конце мая. Также был заложен вариант только с подкормкой минеральными удобрениями.

Анализ итогов (табл. 1), полученных в конце вегетационного сезона после дополнительного внесения элементов питания при выращивании однолетних сеянцев осеннего посева, показал значительное улучшение их роста по сравнению с необработанными или контрольными сеянцами. Так, в результате корневой подкормки сеянцев осеннего посева минеральными удобрениями высота стволика увеличилась на 145,6% (24,6 см), а диаметр на 42,5% (1,7 мм) по сравнению с контрольными.

Таблица 1

## Показатели роста и развития сеянцев осеннего посева в зависимости от варианта их обработки

Показатели сеянцев		Контроль	Оксидат торфа + + подкормки		Экосил + + подкормки		Подкормка удобрениями
			0,1%-ный	1%-ный	0,1%-ный	1%-ный	
Высота стволика	$M \pm m$ , см	16,9 ± 0,60	22,6 ± 0,69	20,9 ± 0,98	33,6 ± 1,56	30,1 ± 1,43	41,5 ± 1,78
	$V$ , %	30,5	21,5	33,2	32,7	33,6	30,4
	$P$ , %	3,5	3,0	4,7	4,6	4,7	4,3
	$t_{st}$	–	6,27	3,46	10,03	8,53	13,06
Диаметр у корневой шейки	$M \pm m$ , см	4,0 ± 0,11	4,6 ± 0,06	4,4 ± 0,10	4,9 ± 0,14	4,7 ± 0,13	5,7 ± 0,16
	$V$ , %	19,1	9,5	16,0	20,3	19,9	20,2
	$P$ , %	2,7	1,3	2,3	2,9	2,8	2,9
	$t_{st}$	–	4,65	2,83	4,91	3,88	8,39
Длина главного корня	$M \pm m$ , см	24,1 ± 0,39	19,6 ± 0,33	17,7 ± 0,41	24,6 ± 0,40	22,2 ± 0,50	23,1 ± 0,36
	$V$ , %	11,4	11,8	16,2	11,5	15,9	11,1
	$P$ , %	1,6	1,7	2,3	1,6	2,3	1,6
	$t_{st}$	–	8,73	11,36	1,01	2,98	1,84
Отношение высоты стволика к длине главного корня		0,70	1,15	1,18	1,37	1,36	1,80
Фитомасса 10 шт. сеянцев в абсо- лютно-сухом состоянии (всего), г		31,21	35,15	33,55	44,84	42,27	82,38
– надземной части		16,31	24,17	23,99	29,09	27,33	53,38
– подземной части		14,90	10,98	9,56	15,75	14,94	29,00
Отношение фитомассы надзем- ной части к подземной		1,09	2,20	2,51	1,85	1,83	1,84
Распределение фито- массы по растению, %	листва / стволик	33,1/19,2	46,5/22,2	51,1/20,4	41,4/23,5	45,4/19,2	47,1/17,7
	корни	47,7	31,2	28,5	35,1	35,3	35,2

Некоторые однолетние сеянцы достигали высоты 58,5 см, в то время как в контрольном варианте – 25,5 см. При обработке 0,1%-ным раствором экосила совместно с подкормкой минеральными удобрениями наблюдается увеличение высоты сеянцев на 98,9% (16,7 см) и диаметра на 22,5% (0,9 мм) по отношению к контролю. Использование 1%-ного раствора данного препарата позволило повысить биометрические показатели выращиваемых сеянцев на 78,1 (13,2 см) и 17,5% (0,7 мм) соответственно. При применении 1%-ного раствора экосила встречались сеянцы, достигающие высоты 46,5 см, а при обработке 0,1%-ным раствором – 52,0 см. Разница в величине биометрических показателей между сеянцами, обработанными 0,1 и 1%-ными растворами экосила, по высоте стволика составила 20,8% и 5% по диаметру у корневой шейки. Несколько худшие результаты продемонстрировало применение на сеянцах обработки раствором оксидата торфа совместно с подкормкой минеральными удобрениями по сравнению с вышеизложенными результатами. В то же время при использовании 0,1%-ного раствора оксидата торфа наблюдается увеличение высоты стволика сеянцев – на 33,7% (5,7 см) и диаметра у корневой шейки – на 15% (0,6 мм) по сравнению с кон-

тролем. Обработка 1%-ным раствором оксидата торфа повышает биометрические показатели сеянцев клена на 23,7 (4 см) и 10% (4 мм) соответственно. Разница в величине показателей между сеянцами, обработанными 0,1 и 1%-ными растворами экосила, по высоте стволика составила 10% и 5% – по диаметру у корневой шейки. Существенного изменения по длине главного корня между обработанными и контрольными сеянцами не наблюдается. Применение подкормок минеральными удобрениями при выращивании сеянцев клена существенно не влияет на рост корневой системы. Такого мнения придерживаются Терентьева Н. Л. и др. [2]. Даже наблюдается снижение длины главного корня у сеянцев, обработанных оксидатом торфа, на 26,6 и 18,7% соответственно.

В целом коэффициент вариации высоты стволиков у обработанных сеянцев практически не отличается от контроля и составляет около 30%. По диаметру у корневой шейки и длине главного корня коэффициент вариации равен 20 и 12% соответственно. Исключение составляют сеянцы, обработанные 0,1%-ным раствором оксидата торфа совместно с подкормкой минеральными удобрениями, что, возможно, связано с равномерным распределением данного препарата при обработке. Таким образом,

под действием дополнительно внесенных элементов питания при выращивании осенних семян клена наблюдается лишь увеличение интенсивности их роста.

Сравнивая между собой обработанные и необработанные семена осеннего посева по отношению высоты стволика к длине главного корня было установлено, что последние характеризуются преобладанием подземной над надземной частью. Причем величина этого отношения для контроля составляет 0,8. В остальных же случаях имеет место обратная зависимость. Так, у семян, обработанных раствором экосила, – 1,3, а при корневой подкормке только минеральными удобрениями – 1,8. Исключение составляют семена, обработанные раствором оксида торфа с подкормкой минеральными удобрениями, поскольку у них протяженность надземной части практически соответствует длине подземной.

По отношению к контрольным сеянцам лишь сеянцы, обработанные раствором экосила с подкормкой, а также подкормкой только минеральными удобрениями характеризуются более высокими показателями фитомассы. Так, увеличение фитомассы семян в первом случае составило 35,4 (11,06 г) и 43,7% (13,63 г)

соответственно, и во втором – 164% (51,17 г). Повышение фитомассы надземной части семян связано как с увеличением размеров ассимиляционного аппарата, так и самого стволика. Установлено также, что обработка семян оксидом торфа с подкормкой снизила фитомассу подземной части этих семян на 35,8 (5,34 г) и 26,3% (3,92 г) соответственно. Это снижение связано, возможно, с уменьшением длины главного корня у этих семян. При обработке семян 0,1%-ным раствором экосила с подкормкой минеральными удобрениями наблюдается увеличение фитомассы подземной части на 5,7% (0,85 г) по отношению к контролю, а при обработке 1%-ным раствором на 0,3% (0,04 г). В варианте подкормки только минеральными удобрениями фитомасса подземной части выше контроля на 94,6% (14,1 г). Основная фитомасса растений контроля сосредоточена в корнях (практически половина или 47,7%), в отличие от обработанных семян, у которых она находится в ассимиляционном аппарате. Стволик составляет лишь пятую часть (20%). У контроля фитомасса надземной части практически равняется подземной, а при обработке регуляторами роста и удобрениями – в 1,8–2,4 раза больше.

Таблица 2

## Показатели роста и развития семян весеннего посева в зависимости от варианта их обработки

Показатели семян		Контроль	Оксидат торфа + + подкормки		Экосил + + подкормки	
			0,1%-ный	1%-ный	0,1%-ный	1%-ный
Высота стволика	$M \pm m$ , см	12,6 ± 0,60	24,9 ± 1,19	20,4 ± 0,83	19,1 ± 0,81	18,6 ± 0,78
	$V$ , %	20,6	33,8	28,9	29,9	29,4
	$P$ , %	2,4	4,8	4,1	4,2	4,2
	$t_{st}$	–	10,06	8,55	7,60	7,32
Диаметр у корневой шейки	$M \pm m$ , см	3,8 ± 0,09	4,8 ± 0,10	4,3 ± 0,13	4,6 ± 0,12	4,4 ± 0,11
	$V$ , %	16,2	14,7	21,8	18,6	17,8
	$P$ , %	2,3	2,1	3,1	2,6	2,5
	$t_{st}$	–	7,31	3,17	5,04	4,23
Длина главного корня	$M \pm m$ , см	25,2 ± 0,53	23,2 ± 0,71	21,8 ± 0,50	20,1 ± 0,61	23,7 ± 0,88
	$V$ , %	15,0	21,6	16,4	21,4	26,2
	$P$ , %	2,1	3,1	2,3	3,0	3,7
	$t_{st}$	–	2,17	4,56	6,32	1,44
Отношение высоты стволика к длине главного корня		0,50	1,07	0,93	0,95	0,78
Фитомасса 10 шт. семян в абсолютно-сухом состоянии (всего), г		24,19	39,14	34,42	30,32	28,53
– надземной части		12,14	23,00	23,06	18,24	16,71
– подземной части		12,05	16,14	11,36	12,08	11,82
Отношение фитомассы надземной части к подземной		1,01	1,43	2,03	1,51	1,41
Распределение фитомассы по растению, %	листва / ствол	33,2/17,0	36,9/21,8	46,8/20,2	37,8/22,3	39,9/18,7
	корни	49,8	41,2	33,0	39,8	41,4

Примечание. Стандартное значение коэффициента Стьюдента  $t_{0,05} = 2,008$ .

Анализ результатов (табл. 2) показал, что по отношению к контролю обработанные сеянцы характеризуются более высокими биометрическими показателями. Так, при внекорневой обработке 0,1%-ным раствором оксидата торфа с корневой подкормкой минеральными удобрениями наблюдается увеличение высоты стволика на 97,6% (12,3 см) и диаметра у корневой шейки – на 26,3% (1 мм), а при обработке 1%-ным раствором оксидата торфа на 61,9 (7,8 см) и 13,2% (0,5 мм) соответственно. Разница в величине биометрических показателей между сеянцами, обработанными 0,1 и 1%-ными растворами оксидата торфа, по высоте стволика составила 35,7% и 13,1% – по диаметру у корневой шейки.

В результате внекорневой подкормки 0,1%-ным раствором экосила с корневой подкормкой минеральными удобрениями сеянцев установлено увеличение высоты стволика на 51,6% (6,5 см) и диаметра у корневой шейки на 21,1% (0,8 мм) по сравнению с контролем. При обработке 1%-ным раствором экосила наблюдается повышение биометрических показателей выращиваемых сеянцев на 47,6 (6 см) и 15,8% (0,6 мм) соответственно. Некоторые сеянцы достигали высоты 30,5 см. При сравнении контрольных и обработанных сеянцев по длине главного корня установлено, что коэффициент вариации составлял от 7,9 до 20,2%. Разница в величине биометрических показателей между сеянцами, обработанными 0,1 и 1%-ными растворами экосила, по высоте стволика составила 4% и 6% – по диаметру у корневой шейки. Коэффициент вариации по высоте стволиков необработанных или контрольных сеянцев составляет порядка 20%, в то время как обработанных – на 10% больше. Данное увеличение, возможно, связано с неоднозначным действием препарата. По диаметру у корневой шейки сеянцев вариация составила порядка 17,0%. Высота стволика у контрольных сеянцев в 0,5 раз меньше длины главного корня, что свидетельствует о преобладании подземной над надземной частью. В остальных случаях надземная часть практически соответствует подземной. Исключение составляют сеянцы, обработанные 0,1%-ным раствором оксидатом торфа, у которых это соотношение больше единицы (1,07).

Фитомасса сеянцев, обработанных регуляторами роста и подкормками минеральных удобрений, превышает контроль на 17,9–61,8%. Стволик обработанных сеянцев по фитомассе больше чем контрольных, а по подземной части их фитомассы практически схожи.

**Заключение.** Таким образом, применение регуляторов роста и минеральных удобрений при выращивании сеянцев клена позволило существенно увеличить их биометрические

показатели. Одновременное их использование в процессе выращивания сеянцев клена, полученных при октябрьском посеве, увеличило высоту стволика на 33,7–98,9% и диаметр у корневой шейки на 10,0–22,5%, а при выращивании сеянцев весеннего посева – на 47,6–97,6% и 13,2–26,3% соответственно. В то же время применение только подкормок минеральными удобрениями показало лучшие результаты и способствовало увеличению высоты стволика на 140–146% и диаметра у корневой шейки – на 40–43%.

### Литература

1. Веретенников, А. В. Рост всходов древесных растений на различном фоне минерального питания / А. В. Веретенников // Лесное хоз-во. – 1991. – № 12. – С. 23–24.
2. Терентьева, Н. Л. Опыт применения удобрений при выращивании сеянцев лиственных пород / Н. Л. Терентьева, М. С. Акименко, К. А. Кучеренко // Лесное хоз-во. – 1954. – № 12. – С. 26–28.
3. Бевзюк, Л. А. Влияние минеральных удобрений на рост сеянцев некоторых лесобразующих пород / Л. А. Бевзюк, А. В. Калинина // Лесное хоз-во. – 1986. – № 3. – С. 53–54.
4. Бозриков, В. В. Влияние удобрений на поглощение элементов питания однолетними сеянцами березы бородавчатой / В. В. Бозриков // Лесоведение. – 1968. – № 1. – С. 43–51.
5. Карабанов, И. А. Влияние режима минерального питания на физиологическое состояние и газоустойчивость некоторых древесных растений / И. А. Карабанов, Н. В. Шелухин // Лесоведение. – 1976. – № 4. – С. 73–80.
6. Слухай, С. И. О рядковом внесении органико-минеральных удобрений под сеянцы древесных пород / С. И. Слухай // Лесное хоз-во. – 1955. – № 10. – С. 83–84.
7. Ахрамейко, А. И. Использование меченого суперфосфата для установления степени поглощения фосфорных удобрений сеянцами древесных пород / А. И. Ахрамейко, А. В. Савина // Сб. работ по лесному хоз-ву. – М.: Гослесбумиздат, 1958. – Вып. 36. – С. 20–39.
8. О применении стимуляторов роста / И. Б. Хазинов [и др.] // Лесное хоз-во. – 1997. – № 6. – С. 30–31.
9. Смирнов, В. В. Влияние гиббереллина на годичный и сезонный прирост некоторых древесных пород / В. В. Смирнов // Лесоведение. – 1967. – № 4. – С. 55–62.
10. Победов, В. С. Использование удобрений в лесном хозяйстве / В. С. Победов, В. Е. Волчков, П. С. Шиманский. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1973. – 70 с.

Поступила 15.02.2011

УДК 630\*232.1

**А. И. Ковалевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
директор (Институт леса НАН Беларуси);

**А. И. Сидор**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
старший научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси);

**С. В. Гузенок**, младший научный сотрудник (Институт леса НАН Беларуси)

### ПЛЮСОВАЯ СЕЛЕКЦИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВАХ

В статье приводится опыт проведения работ по селекционной оценке пойменных дубрав рек бассейна Припяти и Днепра. Изучены основные типы пойменных дубрав как в низкопродуктивных, так и высокопродуктивных условиях. Проводимыми исследованиями были затронуты широкоотравно-пойменные, ясенево-пойменные, ольхово-пойменные и прируслово-пойменные типы пойменных дубрав. Разработаны критерии выделения плюсовых деревьев дуба черешчатого в пойменных условиях. При отборе плюсовых деревьев предложено считать за определяющие критерии санитарное состояние, высоту, диаметр, прямоствольность отбираемых кандидатов.

The paper presents the experience in selection evaluation of lowland oakwoods occurring throughout the Pripiat' and Dnieper basins and focuses on main types of lowland oakwoods growing on poor and fertile sites. Selection evaluation was made of the lowland oakwoods growing in grass-lowland, alder-lowland, ash-lowland and forb-lowland site types. Criteria were established for selection of pedunculate oak individuals growing on lowland sites. In selecting plus oak trees, the tree height, diameter and degree of approximation to a cylinder as well as sanitary condition of woodlands have been suggested as basic criteria.

**Введение.** Пойменные территории отличаются от других частей суши сильно выраженной неоднородностью и повышенной динамичностью двух компонентов ландшафта – литологической основы и водной оболочки. Взаимодействие этих двух компонентов вызывает сильную дифференциацию в развитии растительного покрова поймы. Данный участок суши находится под непосредственным воздействием речных вод. Регулярное затопление поймы, или поемность, оказывает определяющее воздействие на развитие фитоценозов этой территории [1, 2].

На территории Беларуси выделяют пять типов пойменных дубрав: прируслово-пойменную, злаково-пойменную, ольхово-пойменную, ясенево-пойменную и широкоотравно-пойменную [3].

Основными формирующими экологическими параметрами указанных типов дубрав являются длительность и высота затопления паводковыми водами, режим почвенно-грунтовых вод в период вегетации, механический состав и гумусированность аллювиальных почв. Типы дубрав приурочены к соответствующим элементам рельефа в пределах геоморфологических зон пойменной террасы, по режиму поемности они отнесены к трем группам.

1. Длительнопоемные дубравы – дубняки пойменные ольховые и осоковые. Повторяемость затоплений – свыше 84%, среднемаксимальное затопление до 50 дней, в период активной вегетации – от 4 до 20 дней.

2. Среднепоемные дубравы – дубняки пойменные широкоотравные и ясеневые. Повторяемость затоплений составляет 50–70%, средне-

максимальная продолжительность – 20–22 дня, в том числе затопление в период активной вегетации достигает 12 дней.

3. Краткопоемные дубравы – дубняки пойменные ландышево-злаковые и лещиновые. Повторяемость затоплений составляет не более 50%, среднемаксимальная продолжительность – до 13 дней, в том числе в период активной вегетации – до 6 дней.

В Беларуси дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) занимает особое положение, а дубравы являются наиболее ценной частью лесного фонда республики (279,6 тыс. га, что составляет 4,04% покрытой лесом площади) [4].

Породный состав лесов Беларуси показывает, что состояние дубовых насаждений постепенно ухудшается. Одной из главных причин этого является нежелательная смена дубовых лесов березовыми и осиновыми, а также отмеченное с 70-х гг. прошлого века и продолжающееся в настоящее время усыхание дубрав [4], что явилось причиной ухудшения генетического состава дубрав, сокращения внутривидового разнообразия. Кроме того, если в отношении сохранения генофонда суходольных дубрав лесная наука достаточно хорошо изучила вопросы сохранения и восстановления местных генетических ресурсов, то в отношении пойменных дубрав существует значительное количество нераскрытых вопросов (выделение селекционно-ценных насаждений и деревьев, изучение генной структуры и др.). Все это указывает на необходимость интенсификации селекционно-генетических работ и разработки мероприятий по сохранению существующего генофонда.