

И. И. Кандыбович, ассистент

НОВОЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОЕ ГУМУСОСОДЕРЖАЩЕЕ УДОБРЕНИЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА

Tests new microelement of humus fertilizers are carried spent on the basis of technical hydrolytic lignin. It is shown, that application of 5% of a solution of a preparation increases energy of growth of seeds, growth and development of wood cultures.

В результате промышленной реализации процессов гидролиза растительного сырья возникает необходимость утилизации крупнотоннажного отхода гидролизной промышленности – технического гидролизного лигнина. Постоянно накапливается до 200 тыс. т гидролизного лигнина в год, который не находит должного применения и вывозится на свалку [1].

Перспективным направлением использования гидролизного лигнина является получение из него биологически активных веществ и удобрений для растениеводства [2].

Современное растениеводство и лесоводство остро нуждается в биологически активных препаратах (БАП) и микроэлементных удобрениях.

Применение эффективных недорогих микроэлементных удобрений при выращивании сеянцев и саженцев основных лесобразующих культур позволит повысить их грунтовую всхожесть, энергию прорастания и роста. Это, в свою очередь, приведет к сокращению сроков выращивания стандартного посадочного материала, снижению затрат на проведение агротехнических уходов, увеличению выхода посадочного материала с единицы площади и сокращению расходов на его выращивание. Особенно это актуально при использовании дорогостоящих селекционных семян.

Однако большинство применяемых в настоящее время в мировой практике биологически активных препаратов – продукты химического синтеза, которые могут представлять серьезную опасность для окружающей среды [3]. К тому же Республика Беларусь не располагает собственной базой их производства и вынуждена тратить значительные валютные средства на приобретение БАП за рубежом.

Широко распространенными природными биостимуляторами являются гумусовые вещества почвы [4, 5, 6]. При их образовании активную роль играет лигнин, который постепенно превращается в гумусовые вещества, пройдя стадии окислительной деструкции [7, 8]. Поэтому целью наших исследований явилось получение микроэлементного гумусосодержащего удобрения для лесного хозяйства на основе гидролизного лигнина и изучение его влияния на всхожесть семян основных лесобразующих культур, на рост и развитие сеянцев.

В результате биологической деструкции гидролизного лигнина в течение 60–90 суток с добавлением NPK и таких металлов-микроэлементов, как Ni, Zn, Cu, Mn, Fe, с последующей водно-щелочной экстракцией биодеструктируемой массы было получено гумусосодержащее микроэлементное удобрение (МЭУ). Удобрение представляет собой водорастворимый продукт, который содержит до 5% мас. гуминовых кислот и фульвокислот [9].

Сотрудниками кафедры почвоведения проведены исследования по всхожести и энергии прорастания семян сосны обыкновенной и ели обыкновенной.

Техническая всхожесть (V_T) определялась по формуле

$$V_T = \frac{n}{N} \cdot 100.$$

Энергия прорастания (\mathcal{E}_n) рассчитывалась следующим образом:

$$\mathcal{E}_n = \frac{n_7}{N} \cdot 100,$$

где n – количество проросших семян, шт.;

n_7 – количество проросших за 7 дней семян, шт.;

N – количество семян, взятых для анализа, шт.

Исследования по стимулирующему действию на всхожесть и энергию прорастания семян сосны обыкновенной проводили при использовании растворов МЭУ 1, 5 и 10%-ной концентраций. Для контроля семена замачивали в воде. В результате проведения эксперимента установлено, что наибольший стимулирующий эффект оказывают растворы микроэлементного удобрения 5%-ной концентраций (рис. 1). При этом общая всхожесть в рассмотренных вариантах выросла на 4,4%. Энергия прорастания составила 2,9%. Принимая во внимание то, что 5%-ный раствор МЭУ (рис. 1) дал наилучший результат по всхожести и энергии прорастания семян сосны обыкновенной, раствор указанной концентрации использовали для установления влияния времени замачивания на всхожесть и энергию прорастания. При этом положительный эффект по энергии прорастания при замачивании в растворе МЭУ в сравнении с контролем достигается после 14-часового воздействия (рис. 2). В сравнении с контрольным опытом всхожесть возрастает на 25%, а энергия прорастания – на 42%.

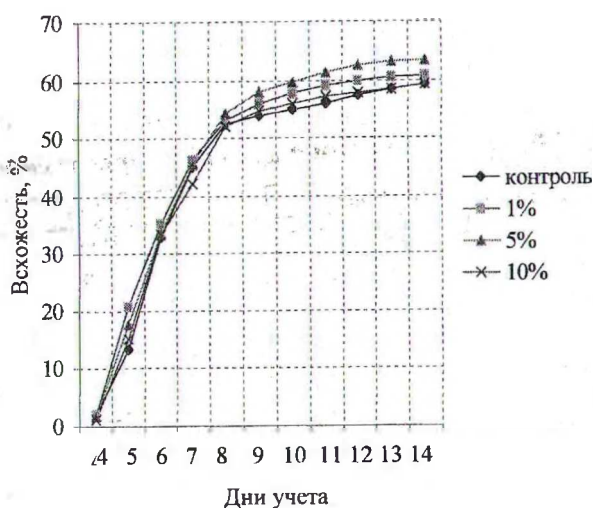


Рис. 1. Всхожесть семян сосны обыкновенной по дням учета

Одновременно, в течение вегетационного периода в питомниках Негорельского учебно-опытного лесхоза и ГОЛХУ «Столбцовский опытный лесхоз» проводилась проверка влияния нового МЭУ при выращивании семян сосны, ели и дуба, наиболее характерных для учлесхоза и лесхоза.

Как следует из полученных результатов, наибольший эффект от МЭУ достигается при его использовании в виде 5%-ного раствора. У семян сосны высота надземной части превысила контроль на 23,9%, длина корневой системы – на 36,7%; у семян ели – на 44,5 и 5,9% соответственно (табл. 1).

Аналогичным образом проводилась проверка МЭУ на сеянцах ели и дуба в питомнике ГОЛХУ «Столбцовский опытный лесхоз». В контрольных опытах сеянцы обрабатывали полным набором жидких NPK-удобрений.

В ноябре сеянцы были выкопаны и определены их биометрические показатели. Среднеарифметические результаты исследования 100 образцов сеянцев сосны, ели и дуба приведены в табл. 2.

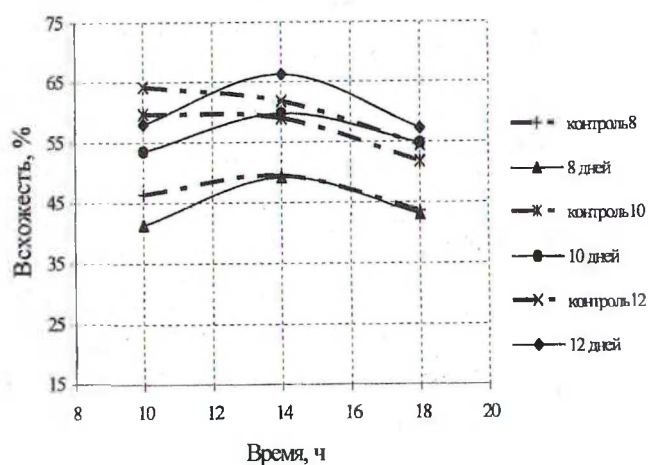


Рис. 2. Всхожесть семян сосны обыкновенной в зависимости от времени замачивания в растворе МЭУ

Проверка показала, что внекорневая подкормка сеянцев ели оказала заметное влияние на их развитие. Усредненная биомасса сеянца ели в сравнении с контролем возросла на 38,5%, при этом надземной части – на 48,1%, подземной – на 25%, длина корней – на 22,5% (табл. 2).

При обработке сеянцев дуба МЭУ высота опытных побегов превышает контрольные на 29%, длина главного корня – на 13,5%, толщина корневой шейки – на 45,5%. При этом биомасса опытного сеянца дуба без листьев возросла в 2,4 раза по сравнению с контролем.

Таблица 1
Влияние внекорневой подкормки на рост сеянцев сосны и ели при обработке МЭУ

Показатели	Контроль (вода)	Массовая доля микроэлементного удобрения в растворе, %					
		1		5		10	
		Величина	% к контролю	Величина	% к контролю	Величина	% к контролю
Сосна							
Высота надземной части, мм	20,9	22,9	109,6	25,9	123,9	21,5	102,9
Длина корневой системы, мм	73,8	88,3	119,6	100,9	136,7	86,5	117,2
Ель							
Высота надземной части, мм	25,6	32,8	128,1	37,0	144,5	30,9	120,7
Длина корневой системы, мм	104,9	99,4	91,1	111,1	105,9	112,4	107,1

Влияние внекорневой подкормки на рост сеянцев сосны, ели и дуба при обработке МЭУ

Показатели	Сосна обыкновенная			Ель обыкновенная			Дуб		
	Контроль	Величина	% к контролю	Контроль	Величина	% к контролю	Контроль	Величина	% к контролю
Диаметр корневой шейки, мм	0,86	1,0	116,3	0,61	0,70	114,7	3,3	4,8	145,5
Высота надземной части, мм	53,9	66,7	123,7	39,4	47,5	120,6	122,7	158,2	129,0
Длина корневой системы, мм	130,4	139,2	106,7	100,0	122,5	122,5	211,0	239,5	113,5
Масса сухого сеянца, г	0,165	0,227	137,6	0,094	0,130	138,5	2,05	4,92	240,0
Масса надземной части, г	0,109	0,160	146,8	0,054	0,080	148,1	1,05	2,38	226,6
Масса корневой системы, г	0,056	0,067	119,6	0,040	0,050	125,0	1,00	2,54	254,0

Таким образом, в результате проведенных исследований на примере семян сосны обыкновенной, ели обыкновенной, выращивания сеянцев сосны, ели, дуба показано ростостимулирующее действие нового гумусосодержащего микроэлементного удобрения на основе технического гидролизного лигнина.

Литература

1. Охрана окружающей среды в объединениях и на предприятиях концерна «Беллесбумпром» / А. М. Романовский, К. Д. Самойлович, Л. Д. Терехова и др. // Деревообрабатывающая промышленность. – 1997. – № 2. – С. 12–14.
2. Черменская Т. Д. Применение биологически активных веществ из хвои сосны и ели для защиты растений // Агрохимия. – 1999. – № 6. – С. 61–65.
3. The role of humus acids in the processes of dispersion and accumulation of heavy metals in natural waters, soils and carbonaceous rocks. G. Varshal, T. Velyukhanova, S. Khushvakhtova e.a. // Abstr. 11th Annual International Conference on Heavy Metals in the Environment, Ann Arbor, Mich., Aug. 6–10, 2000. / ICP Inf. Newslett., 2001. – Vol. 26. – № 8. – P. 647–648.
4. Биологически активные препараты стимулирующего и фунгицидного действия на основе торфа / Г. В. Наумова, Л. В. Косоногова, Н. А. Жмакова, Т. Ф. Овчинникова // Химия твердого топлива. – 1995. – № 2. – С. 82–87.
5. Martyniuk H., Wiekowska J., Lipman J. The study of influence of metal ions on thermal decomposition of humic acids // J. Therm. Anal. and Calorim. – 2001. – Vol. 65. – № 3. – P. 711–721.
6. Гуминовые препараты – эффективные биологически активные добавки к новым формам минеральных удобрений / Г. В. Наумова, Н. А. Жмакова, Т. Ф. Овчинникова, Г. В. Пироговская // Физика и химия торфа в решении проблем экологии: Тез. докл. межд. симпозиума, Минск, 3–7 ноября, 2002 / Минск: Тонпик, 2002. – С. 210–211.
7. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
8. Davies Geoffrey, Ghabbour Elham A., Steelink Cornelius Humic acids: Marvelous products of soil chemistry // J. Chem. Educ. – 2001. – Vol. 78. – № 12. – P. 1609–1614.
9. Кандыбович И. И. Получение гуминовых кислот из гидролизного лигнина и их характеристика // Труды БГТУ. Сер. химии и технологии орган. в-в. 2004. – Вып. XII. – С. 72–77.