

6. Фисун М.Н. Изменчивость естественного генофонда козлятника восточного в предгорной зоне КБР// Материалы 8-го Всероссийского симпозиума по новым кормовым растениям Сыктывкар, 1993. С. 169

**РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ ПОЛУЧЕНИЯ
РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ
ОТХОДОВ**

Н.А. Зырина, Е.П. Шишаков, О.И. Федорова, И.В. Капитула
Научный руководитель – М.С. Кебич
Белорусский государственный технологический университет

В настоящее время большое внимание уделяется поиску новых эффективных природных регуляторов роста растений, максимально безопасных для человека и биосферы. Особый интерес в этом плане представляют лигноцеллюлозные материалы. В Республике Беларусь ежегодно образуется около 3,5 млн. тонн отходов древесного вещества и накоплено около 10 млн. тонн технического гидрслизистого лигнина, которые не находят должного применения и вывозятся на свалку [1].

Направленная биодеструкция лигноцеллюлозных материалов, которая позволяет получить продукт, содержащий гумусовые кислоты, является одним из наиболее перспективных направлений переработки крупнотоннажных лигноцеллюлозных отходов. В настоящее время отсутствуют научные основы получения биологически активного препарата из древесных отходов. Гуминовые препараты на основе лигноцеллюлозных материалов не заняли заслуженного места в практике растениеводства как в нашей стране, так и за рубежом.

В последнее время в качестве стимуляторов роста используют препараты, основным действующим началом которых являются гуминовые кислоты. В качестве основных источников гуминовых кислот авторы рассматривают низкосортные угли или торф [3-5].

Торф – это уникальное органическое сырьё для получения БАВ, содержащее широкую гамму макро- и микроразнообразных веществ. Как продукт частичного распада отмерших растений, он сохраняет в своём составе многие органические компоненты – от индивидуальных соединений до высокомолекулярных полимеров. Наиболее представительную группу БАВ торфа составляют гуминовые кислоты – 50-60 % его органической массы (ОМ) [6].

Промышленное производство гуминовых препаратов, в зависимости от технологических приёмов их получения, развивается в двух основных направлениях – получение порошкообразных и жидких продуктов.

Комплексом исследований были выделены и подготовлены препараты гуминовых кислот из гумифицированных отходов – технического лигнина, целлюлозы, коры хвойных и лиственных пород древесины. Выход гуминовых веществ и гуминовых кислот представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание веществ органической и минеральной природы (в % к а.с.)

Объект гумификации	Период гумификации, суток	Гумусовые вещества	Гуминовые кислоты	Минеральная часть
Кора хвойных пород	30	25,8	5,3	1,6
	60	28,3	9,0	1,7
	90	35,1	11,3	4,7
Кора лиственных пород	30	39,9	12,7	0,9
	60	43,8	15,1	1,5
	90	44,3	17,9	2,06
Целлюлоза	30	43,7	12,3	0,7
	60	44,9	12,4	1,8
	90	41,09	13,4	1,5
Лигнин гидролизный	30	11,9	8,0	1,5
	60	34,1	9,2	1,6
	90	50,0	15,0	-

Таблица 2 - Химическая характеристика гуминовых кислот

Объект гумификации	Элементный состав, мас. %				Атомные отношения					Степень ароматичности по Д.ван Кревелену	
	С	Н	О	N	C:H	C:O	C:N	H:C	O:C		
Кора хвойных пород	30	56,1	6,4	36,1	1,4	0,74	2,07	46,7	1,34	0,48	0,40
	60	55,6	6,3	38,1	-	0,74	1,94	-	1,35	0,51	0,41
	90	55,2	6,2	36,9	1,7	0,75	1,99	37,9	1,35	0,5	0,41
Кора лиственных пород	30	53,6	6,2	36,8	3,4	0,73	1,94	18,4	1,38	0,52	0,30
	60	51,6	6,6	38,5	3,3	0,66	1,79	18,2	1,52	0,56	0,33
	90	47,6	5,9	43,4	3,1	0,68	1,46	17,9	1,47	0,68	0,28
Целлолигнин	30	63,3	6,7	28,5	1,56	0,79	2,96	47,3	1,26	0,34	0,49
	60	61,1	6,5	30,7	1,7	0,79	2,65	41,9	1,27	0,38	0,50
	90	60,5	6,8	31,0	1,7	0,75	2,6	41,5	1,34	0,39	0,47
Лигнин гидролизный	30	67,6	7,3	25,1	-	0,78	3,59	-	1,28	0,28	0,53
	60	63,8	6,7	25,8	3,7	0,80	3,29	20,1	1,25	0,30	0,53
	90	62,5	6,3	29,1	3,7	0,82	2,86	19,7	1,27	0,35	0,50

Таблица 3 - Функциональный состав препаратов гуминовых кислот

Объект гумификации	Период гумификации, сут.	В гуминовых кислотах, мг экв/100 г				
		-ОН алифатические	-ОН фенольные	-СОН	-СООН	-ОСН ₃
Кора хвойных пород	30	215	406	139	58	36
	60	288	528	139	68	-
	90	565	412	101	73	42
Кора лиственных пород	30	135	159	97	82	74
	60	-	241	119	83	54
	90	218	118	101	82	-
Целлюлогин	30	-	314	68	8,0	473
	60	29	441	84	11,2	516
	90	52	369	69	11,6	639
Лигнин гидролизный:	30	71	308	12	12	-
	60	281	285	11	30	486
	90	98	224	83	59	-

Оценка гумусовых кислот, образующихся в процессе биоконверсии древесных отходов без участия компонентов почвы, проведена методами элементного анализа и определения функциональных групп.

Результаты элементного анализа выделенных препаратов гуминовых кислот (табл. 2) показывают, что содержание углерода, водорода и азота укладывается в пределы, установленные для гумусовых кислот почв [7,8].

Анализ состава функциональных групп (табл. 3) показывает, что гумусовые кислоты содержат большой набор кислородсодержащих функциональных групп. Выделенные препараты ГК отличаются от почвенных ГК более низким содержанием карбоксильных и карбонильных групп [8]. Все препараты ГК содержат значительное количество фенольных гидроксидов.

Как видно из полученных результатов (табл. 2), увеличение срока гумификации способствует постепенному обогащению ГК карбоксильными и карбонильными группами. При этом количество гидроксильных групп уменьшается. Таким образом, гумификацию древесных отходов можно рассматривать как процесс окислительного кислотообразования [9].

Наилучшим источником получения биологически активных соединений является гумифицированный гидролизный лигнин, по сравнению с остальными исследуемыми лигноцеллюлозными материалами. Направленная биодеструкция лигноцеллюлозных отходов углубляет реакции окисления ГК, что должно положительно сказаться на биологической активности получаемых препаратов. При этом достаточно проводить гумификацию в течение 60 суток.

Литература.

1. Охрана окружающей среды в объединениях и на предприятиях концерна «Беллесбумпром» / Романовский А.М., Самойлович К.Д., Терехова Л.Д. и др. // Деревообрабатывающая про-ть. 1987. № 2. - С. 12-14.
2. Воробьева А.А. и др. //Биотехнология.1987.№4.-С.433.
3. Бертякова О.А., Маслов С.Г., Смольяников С.И. Направления использования остатка при производстве нитрогуминовых стимуляторов роста из торфа // Рациональное использование природных ресурсов Сибири. Томск, 1989. - С. 26.
4. Биологически активные препараты стимулирующего и фунгицидного действия на основе торфа / Наумова Г.В., Косоногова Л.В., Жмакова Н.А., Овчинникова Т.Ф. // Химия твердого топлива. 1995. № 2. - С. 82-87.
5. Регулятор роста с защитными свойствами из торфа / Наумова Г.В., Косоногова Л.В., Кособокова Р.В. и др. // Торфяная промышленность. 1990. № 2. - С. 22-25.
6. Тишкович А.В., Шныриков В.Г., Зубовский В.С. Природа торфа и эффективность на его основе / Под ред. И.И. Лиштвана. Мн.: Наука и техника, 1987. - 140 с.
7. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. М.: Изд-во МГУ, 1981. - 272 с.
8. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М.: Изд-во МГУ, 1990 - 325 с.
9. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. - 288 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНОЙ ВОДЫ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА В АНАЭРОБНОМ БИОРЕАКТОРЕ

И.А. Ровенская, Н.С. Ручай, Н.В. Гриц
Научный руководитель – Н.В. Гриц
УО "Белорусский государственный
технологический университет"

В связи с ростом молочного производства постоянно увеличивается водопотребление и соответственно объем сточных вод, требующих обработки. Из всего объема потребляемой воды 85-90% ее переходит в сточные воды.

Молокоперерабатывающие предприятия Республики Беларусь остро нуждаются в недорогих, малозатратных очистных сооружениях, обеспечивающих локальную очистку сточной воды. Для очистки стоков молокоперерабатывающих производств чаще всего предлагаются аэробные биореакторы: дисковые биофильтры [1], биореакторы с иммобилизованной на неподвижных носителях микрофлорой [2].