

ХИМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ЧАБРЕЦА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.Г. БУЗУК, В.А. ВИНАРСКИЙ, Р.А. ЮРЧЕНКО

During the study of essential oil of *Thymus serpyllum* L. and *Thymus pulegioides* L. using the method of chromatography-mass spectrometry (GC-MS) it was found out that *Thymus serpyllum* L. contains a small amount of thymol and carvacrol, which questions the suitability of *Thymus serpyllum* L. as a source of crude drug for *Serpylli herba* according to the State Pharmacopoeia of RB. There against the great quantity of carvacrol was observed in essential oil of *Thymus pulegioides* L., which makes this species more perspective source of new crude drug species *Thymi pulegioides herba* instead of *Serpylli herba*

Ключевые слова: виды чабреца, *Thymus serpyllum* L., *Thymus pulegioides* L., эфирное масло, тимол, карвакрол

1. ВВЕДЕНИЕ

При производстве лекарственных препаратов большое внимание уделяется заготовке лекарственного сырья. В случае чабреца заготовка может быть осложнена видовым разнообразием и существованием хемотипов, что приводит к отсутствию тимола и карвакрола, ответственных за терапевтический эффект данного растения. В связи с этим возникла необходимость изучения химической изменчивости эфирного масла травы чабреца блошиного *Thymus pulegioides* L. и чабреца ползучего *Thymus serpyllum* L., произрастающего на территории Республики Беларусь.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Фракцию липофильных веществ, содержащую эфирное масло, извлекали из измельченного сырья чабреца, собранного на протяжении летних периодов 2010-2013 гг., путем экстракции диэтиловым эфиром и исследовали с помощью хромато-масс-спектрометрического комплекса (HP5890SII5972MS). Процентный состав компонентов эфирных масел вычисляли по площадям хроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов [1].

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Было обнаружено, что *Thymus pulegioides* L. и *Thymus serpyllum* L. имеют значительно различающийся химический состав.

Основными компонентами эфирного масла *Thymus serpyllum* L. являются камфен, β-мирцен, 1,8-цинеол, камфора, β-кариофиллен, (-)-борнеол, кариофиллен оксид. Доля тимола и карвакрола составляет всего 0-3,59% и 0-3,69%, соответственно.

Основными компонентами эфирного масла *Thymus pulegioides* L. являются α-терпинен, γ-терпинен, п-цимен, метиловый эфир тимола, β-кариофиллен, метиловый эфир карвакрола, β-бисаболен, тимол (0,21–40,60%) и карвакрол (15,44– 77,71%) [1]. Для *Thymus pulegioides* L. были выделены хемотипы, характеризующиеся высоким содержанием карвакрола, что делает *T. pulegioides* L. наиболее перспективным видом для лекарственного использования [2].

Ввиду более высокого содержания тимола и карвакрола целесообразно включение в ГФ РБ нового вида лекарственного сырья *Thymi pulegioidis herba* вместо *Serpylli herba* с внесением уточняющих изменений в соответствующие разделы фармакопейной статьи, что позволит избежать путаницы и недоразумений, возникающих при заготовке и анализе травы чабреца.

Литература

1. Бузук А.Г., Юрченко Р.А., Винарский В.А., Бузук Г.Н. Сравнительный фармакогностический анализ травы чабреца // Вестник фармации. 2011. № 3-53. С. 19-24.
2. Бузук А.Г., Юрченко Р.А., Бузук Г.Н. Изменчивость химического состава эфирного масла *Thymus pulegioides* L. // Вестник фармации. 2012. № 1(55). С. 19-25.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ТАРОУПАКОВОЧНЫХ ВИДОВ БУМАГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОПОЛИМЕРОВ СТИРОЛА

Я.В. БУРСЕВИЧ, Н.В. ЖОЛНЕРОВИЧ, Н.В. ЧЕРНАЯ

Article is devoted to studying the effect of new adjuvants based on styrene and maleic anhydride on the effectiveness of reinforcement when used in the composition of recycled paper. To adapt the technology for the production studied the features of the application of styrene and maleic anhydride in the composition of recycled paper. The influence of the conditions for obtaining reinforcing additive based on a copolymer of styrene and maleic anhydride is established to change the physical and mechanical properties of paper. It is found that greater efficiency is characterized by hardening of the sample supplements, modified NaOH in the ratio nNaOH/nROH is 1/3

Ключевые слова: бумага, упрочнение, технология, сополимеры стирола

1. ВВЕДЕНИЕ

Получение новых химических вспомогательных веществ, способствующих повышению качества тароупаковочных видов бумаги, расширению ассортимента выпускаемой продукции, обуславливает стремительное развитие и совершенствование технологии производства бумаги. Повышение прочностных свойств бумаги приобретает особую важность в связи с широким применением в качестве сырья вторичного волокна – макулатуры. Возрастающая кратность циклов переработки макулатуры приводит к пониженным бумагообразующим свойствам волокнистого полуфабриката и требует применения в композиции бумаги вспомогательных химических веществ, позволяющих улучшать физико-механические свойства выпускаемой продукции [1].

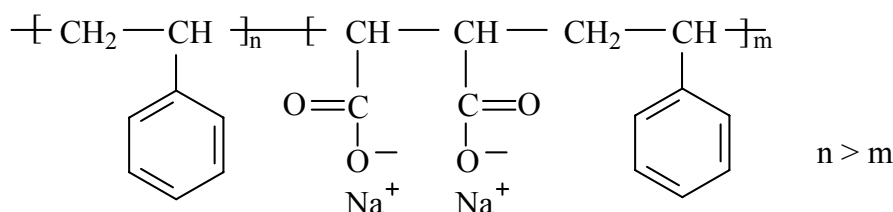
Значительная часть тароупаковочных видов бумаги, выпускаемая отечественными предприятиями, содержит в композиции до 100% волокон, подвергнутых вторичной переработке. Использование вторичного волокна (макулатуры), содержащего короткие и грубые волокна нестабильного фракционного состава с невысокой способностью к связеобразованию приводит к получению бумаги с низкими и нестабильными физико-механическими свойствами. Кроме того, из-за повышенного содержания в макулатуре мелковолокнистой фракции (мельштоффа) и присутствия в ней функциональных химических веществ возникают технологические трудности при последующей переработке оборотного брака.

Повышение качества данного вида бумаги путем применения дорогостоящего первичного сырья (целлюлозы), импортируемого из-за рубежа экономически нецелесообразно. В этой связи одним из перспективных способов решения указанной проблемы, возникающей при изготовлении тароупаковочных видов бумаги с использованием макулатуры, является применение упрочняющих добавок как синтетических, так и природного происхождения. Однако отсутствие производства таких добавок в Республике Беларусь существенно сдерживает отечественных производителей бумаги и ограничивает их возможности расширения ассортимента выпускаемой продукции с требуемым комплексом физико-механических свойств. Это обуславливает актуальность разработки способов получения и применения новых продуктов для придания прочностных свойств тароупаковочным видам бумаги.

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Применение сополимеров стирола и малеинового ангидрида для повышения прочности макулатурных видов бумаги, как было показано ранее [2], способствует повышению физико-механических свойств выпускаемой продукции. Однако эффективность упрочняющего действия новых добавок существенно зависит условий процесса синтеза добавки, который включает несколько последовательных стадий: полимеризация стирола, получение сополимера и его последующее омыление в присутствии щелочи. Получение добавок на основе сополимеров стирола и малеинового ангидрида осуществлялось сотрудниками НИИ ФХП БГУ.

Условиями синтеза обусловлено получение добавок слабоанионного характера, имеющих следующее строение:



Продолжительность первой стадии синтеза определяет длину получаемого блока стирола и влияет на эффективность упрочняющего действия получаемых добавок. Для выявления степени влияния данного фактора на способность добавок повышать прочность тароупаковочных видов бумаги в лабораторных условиях кафедры химической переработки древесины БГТУ были изготовлены и испытаны образцы бумаги, полученные на основе 100% макулатуры со степенью помола 40°ШР. Как видно (рис. 1–2), с уменьшением продолжительности синтеза блока стирола наблюдается снижение разрывной длины и поглощения энергии при разрыве полученных образцов бумаги практически в два раза. Вероятно, это обусловлено строением получаемого сополимера и связанной с этим способностью к дополнительному связеобразованию. Следовательно, для достижения эффекта упрочнения синтез блока стирола на первой стадии должен осуществляться в течение 9 ч при общей продолжительности процесса синтеза сополимера не менее 10 ч.

Важным условием получения сополимера является осуществление процесса в среде органического растворителя. Процесс получения добавки осуществляется в присутствии смеси растворителей толуол / диоксан в соотношении 1 : 1. Однако при практическом осуществлении процесса более рацио-

нальным является использование одного растворителя с возможностью его последующей регенерации. Сравнительной оценке подвергались добавки, полученные при использовании смеси растворителей толуол / диоксан и в среде бутилацетата. Исследуемые образцы добавки характеризовались следующими свойствами, представленными в *таблице 1*. Анализ полученных данных показал, что добавки имеют сопоставимые свойства и использование в качестве растворителя бутилацетата не ухудшает молекулярно-массовые характеристики блока полистирола. Полученные результаты свидетельствуют о практической возможности замены смеси растворителей толуол / диоксан на один бутилацетат.

Для подтверждения полученных результатов была проведена сравнительная оценка эффективности действия данных добавок при использовании их в композиции бумаги. Полученные результаты изменения разрывной длины образцов бумаги и поглощения энергии при разрыве в зависимости от содержания добавки в композиции бумажной массы представлены на *рис. 3–4*.

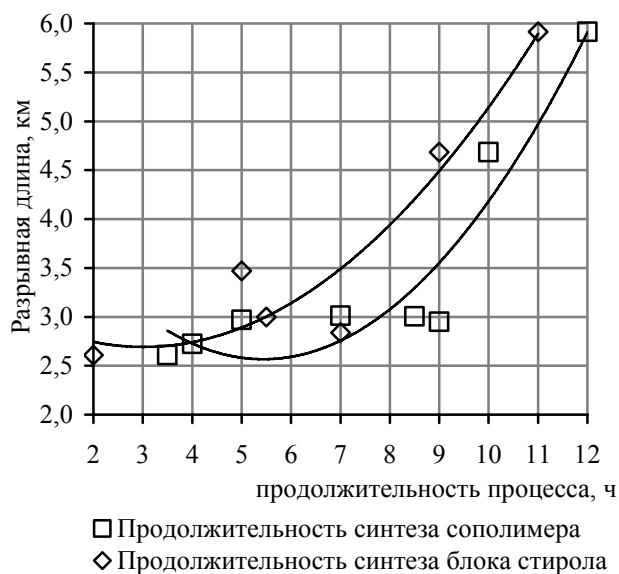


Рис. 1 – Изменение разрывной длины образцов бумаги в зависимости от продолжительности синтеза сополимера

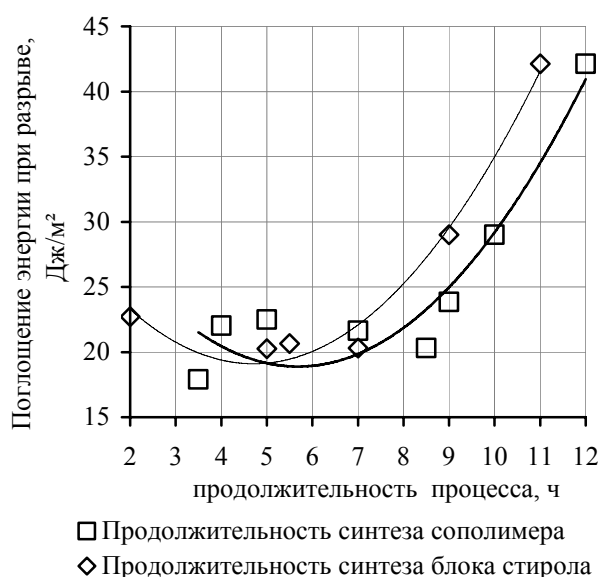


Рис. 2 – Изменение поглощения энергии при разрыве образцов бумаги в зависимости от продолжительности синтеза сополимера

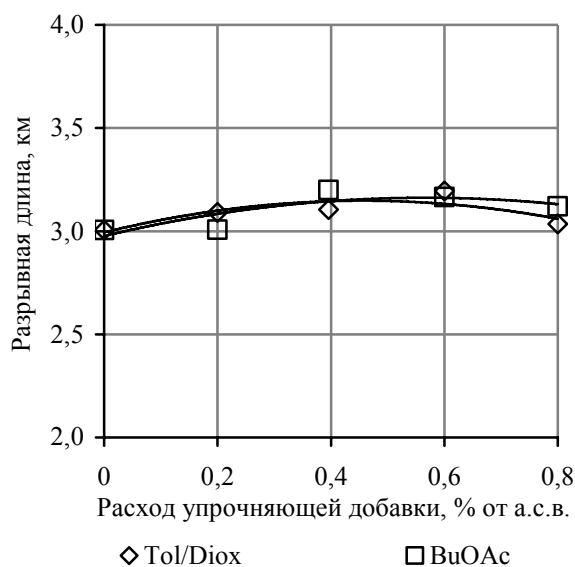


Рис. 3 – Изменение разрывной длины образцов бумаги в зависимости от вида используемого растворителя

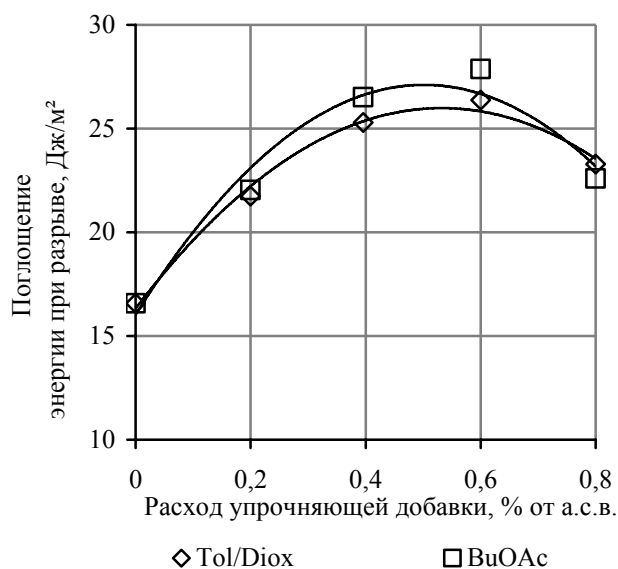


Рис. 4 – Изменение поглощения энергии при разрыве образцов бумаги в зависимости от вида используемого растворителя

Таблица 1. Свойства добавок на основе стирола и малеинового ангидрида

Наименование образца	Содержание малеинового ангидрида, % мол.	Молекулярная масса, у.е.	M_w/M_n	Вид растворителя
Образец №1	19,0	5500	1,6	Толуол / Диоксан
Образец №2	21,0	4600	1,7	Бутилацетат

Как видно из *рис. 3* изменение разрывной длины образцов бумаги, полученных с применением добавок, синтезированных в среде различных растворителей, носит аналогичный характер, что свидетельствует о сопоставимом эффекте их упрочняющего действия и возможности получения добавки в среде бутилацетата. Аналогичное изменение характерно для показателя поглощения энергии при разрыве образцов бумаги в зависимости от содержания в композиции бумажной массы исследуемых образцов сополимеров. Изменение показателя имеет экстремальный характер и достигает максимального значения 25–28 Дж/м² при содержании добавки 0,4–0,6 % от а.с.в.

Важным условием возможности применения добавок в производстве бумаги является их растворимость в воде. Для этого на завершающей стадии синтеза осуществляется омыление полученного сополимера щелочью NaOH. Способность к растворению полученного сополимера и эффективность его упрочняющего действия зависит от степени омыления полученного продукта. Оценке подвергались образцы сополимеров стирола, отличающиеся степенью омыления полученных продуктов nNaOH/nROH 1/3 (pH=7,84) и 1/1 (pH=8,56) соответственно. Полученные продукты хорошо растворялись в воде и использовались в виде 1%-ных водных растворов, дозируемых в проклеенную бумажную массу.

Установлено, что изменение разрывной длины и поглощения энергии при разрыве образцов бумаги, содержащих в композиции исследуемые сополимеры стирола с различной степенью омыления, имеют аналогичный характер. В тоже время более высокий эффект наблюдался при использовании в композиции бумажной массы частично омыленного продукта, что вероятно связано, как было установлено, с более высоким отрицательным зарядом образца сополимера со степенью омыления nNaOH/nROH 1/3.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнена оценка влияния условий синтеза новой добавки на основе сополимеров стирола и малеинового ангидрида на эффективность ее применения в композиции бумажной массы для производства тароупаковочных видов бумаги. Установлено влияние продолжительности полимеризации блока стирола на способность добавок повышать физико-механические свойства бумаги. Показана необходимость осуществления синтеза блока стирола в течение не менее 9 ч при общей продолжительности синтеза сополимера 10 ч. Положительным является возможность осуществления процесса в присутствии одного растворителя (диоксана), что существенно упрощает организацию выпуска разработанных упрочняющих добавок в промышленных условиях.

Разработан технологический режим применения сополимеров стирола и малеинового ангидрида в композиции тароупаковочных видов бумаги, основанный на использовании новой добавки в композиции бумажной массы из 100% макулатуры в количестве 0,4–0,6 % от а.с.в. в сочетании с функциональными химикатами. На основании полученных результатов обеспечивается выпуск бумаги с требуемым комплексом физико-механических и гидрофобных свойств.

Литература

1. Пузырев С. С. Переработка макулатуры: состояние, проблемы, перспективы // Мир Бумаги. 2003. № 5. С. 32–35.
2. Капуцкий Ф. Н. Направленное применение вспомогательных добавок для упрочнения бумаги // Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов: материалы I междунар. науч-техн. конф. / Архангельск, 2011. С. 195–200.

©БГУ, ИБОХ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА РЕЦЕПТОРА СЕРОТОНИНА 2А ТИПА (5HT2A) НА НАСЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СПОРТСМЕНА

А.О. ВЕРЕМЕЙЧИК, А.А. ГИЛЕП, И.В. ГАЙДУКЕВИЧ

We have developed a highly specific methods based on PCR-RFLP for detection single nucleotide polymorphisms T102C (*rs6313*) and A-1438G (*rs6311*) in the human *HTR2A* gene, which encodes 2A type of the receptor for serotonin, a neurotransmitter with many roles. The developed methods have been applied for analysis of the DNA of two groups of people: sportsmen and non-sportsmen

Ключевые слова: серотонинергическая система, полиморфизм, однонуклеотидная замена, полимеразная цепная реакция, рестрикционный анализ