

Технологик жараёнларда энерготежамкорлик масалалари
ТВЕРДОФАЗНЫЙ СИНТЕЗ КОМПЛЕКСА
Ф.Ф.Хошимов^а, М.Режаббаев^а, Ж.Кулматов^б, Ш.В.Абдуллаев^в.

а) Наманганский инженерно-технологический институт

б) Наманганский государственный университет

в) Академический лицей Дусллик при НамИПИ

Синтез новых и модификация известных препаратов является актуальной задачей. Одним из путей решения этой проблемы является модификация известных лекарственных препаратов путем механообработки с различными наполнителями. Надо отметить, что этот метод является одним из перспективных направлений, так как в данном методе сокращается количество технологических операций, исключается использование растворителей и удешевляется производство, которое в конечном счете приведёт к энерго- и ресурсосбережению. Провели исследование механохимического синтеза и модификации физиологически активных веществ с полимерами. Кверцетин-3-рамноглюкозид (рутин) и его производные продолжают привлекать учёных в качестве физиологически активных веществ в виду их перспективности как Р - витаминных препаратов. Одним из недостатков этих соединений является их низкая биодоступность. Нами проведено механохимическая модификация рутина с целью повышения растворимости путём совместной механообработки с низкомолекулярным поливинилпирролидоном с молекулярной массой 12700 ± 2000 .

Данные ИК-спектрального анализа показали, что при измельчении исходного поливинилпирролидона не наблюдается существенное изменение полос поглощения. Однако разрешённость полос улучшается, а их интенсивность увеличивается.

Синтез комплексов осуществляли при измельчении - активации смеси исходных веществ - рутин:поливинилпирролидон (Р:ПВП) в массовом соотношении 1:9 и 1:1 в течении 10 минут при энергонапряженности 60g. Сравнение ИК-спектральных значений частот полос поглощения -ОН и >C=O групп физической смеси рутин:поливинилпирролидон=1:9 со значениями частот соответствующих полос поглощения рутина и поливинилпирролидон указывает появление полосы поглощения 1735 см^{-1} , соответствующей колебаниям неассоциированного амидного карбонила пятичленного цикла, и отсутствие максимума 1668 см^{-1} характеризующего поглощение ассоциированной N-C=O-группы. Наблюдается существенное отличие ИК-спектра рутин:поливинилпирролидон=1:9 от спектров рутина и поливинилпирролидона. Эти изменения в ИК-спектре соединений можно объяснить возможным разрывом водородной связи между амидным карбонилем и гидратной водой в поливинилпирролидоне и образованием

водородной связи с участием ОН-фенольных и спиртовых групп рутина и амидного карбонила поливинилпирролидона ($>N-C=O \cdots HO-$).

Таблица 1

Частоты функциональных групп

№	Соединение	$\nu_{OH}, \nu_{NH}, \text{см}^{-1}$	$\nu_{N-C=O}, \text{см}^{-1}$	$\nu_{C=O}, \text{см}^{-1}$
1	Рутин	3421		1665
2	ПВП	3447	-	-
3	Рутин: ПВП (ф.с.)	3421	1735,1655	1655
4	Рутин: ПВП (60g)	3446	1655	1655

В ИК-спектре комплекса рутин:поливинилпирролидон=1:9 (60g, 10 минут) обнаруживается интенсивный максимум 1655см^{-1} , отсутствующий в спектре поливинилпирролидона. На основании приведенного экспериментального факта можно предположить, что рутин и поливинилпирролидон при механохимической обработке взаимодействуют посредством образования водородной связи $>N-C=O \cdots HO-$, образующейся так же, как было показано выше в соединении рутин:поливинилпирролидон=1:9(ф.с.).

Итак, на основании ИК-спектрального изучения поликомплекса рутина с поливинилпирролидоном показано, что при механохимическом воздействии рутин образует комплекс с поливинилпирролидоном посредством водородного связя с участием фенольных и/или спиртовых гидроксильных групп рутина и протоноакцепторной группы $>N-C=O$ заместителя поливинилпирролидона. При механохимической обработке большая часть молекул рутина взаимодействует с поливинилпирролидоном, образуя полимерный комплекс включения - рутин:поливинилпирролидон, с условным названием "Рутипол". Полученный комплекс имеет повышенную растворимость по сравнению с исходным рутином.

Проведены исследования для определения молекулярных масс механообработанных образцов поливинилпирролидона. Методом вискозиметрии измеряли молекулярные массы образцов в зависимости от продолжительности механообработки и энергонапряжённости измельчителя. Было показано, что при механообработке полимера даже в шаровой мельнице молекулярная масса значительно уменьшается. Механообработка полимера в планетарно-центробежном измельчителе "АГО-2У" приводит к заметному падению молекулярных масс.

Таблица 2

Изменение молекулярных масс образцов

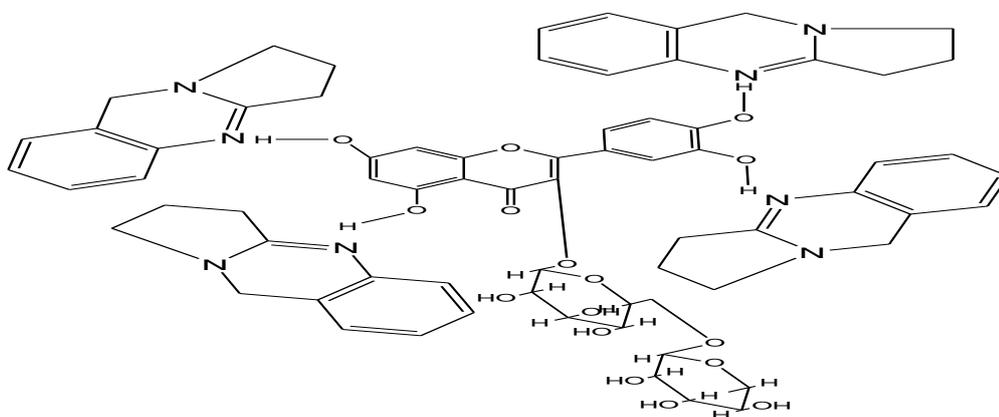
№	Соединение	Молекуляр.масса
1	ПВП исходный	12000±1500
2	ПВП 20g,10минут	9000±500
3	ПВП 40g,10минут	8800±500
4	ПВП 60g,10минут	8300±500
5	Р:ПВП(1:1)20g,10мин	8000±500
6	Р:ПВП(1:1)60g,10мин	8000±500
7	Р:ПВП(1:3)60g,10мин	8200±500

Оптимизирована механохимическая технология синтеза комплекса, составлена математическая модель процесса твердофазного взаимодействия рутина с поливинилпирролидоном, найдены факторы, влияющие на процесс.

Оптимальными условиями получения комплекса "Рутипол" являются:

- - время измельчения 10 минут;
- - энергонапряженность 60g;
- - соотношение исходных компонентов 1:1.

В условиях оптимального опыта при совместной механической обработке с поливинилпирролидоном показано, увеличение растворимости рутина с 35% до 78%.



Формула комплекса