

Прихожая В.М.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ КАРКАДЕ

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Прохорова Т.В.

Кафедра общей химии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Актуальность. Каркаде (*Hibiscus sabdariffa*) содержит комплекс биологически активных веществ, в том числе антоцианы, обладающие выраженной антиоксидантной активностью. Изучение зависимости антиоксидантных свойств от условий экстракции и кислотности среды является актуальным для обоснования применения каркаде в фитотерапии и фармации.

Цель: оценить антиоксидантные свойства каркаде с использованием рН-метрии и окислительно-восстановительных реакций (ОВР).

Материалы и методы. Водный и спиртовой экстракты каркаде, рН-метрия (рН -Tester Checker Plus HI98100), пробирки, стаканы, спиртовка, держатель для пробирок, воронка, реактивы (5н раствор KMnO_4 , 5н раствор I_2 , р-р CuSO_4 (w=10%), р-р NaOH (w=10%)) для качественных реакций при 25°C и 100°C.

Результаты и их обсуждение. Качественные реакции на антоцианы основаны на их способности менять цвет и зависимости от кислотности среды (рН) и образовать комплексы с металлами.

Показатель кислотности (рН) водного экстракта составил 6,2, спиртового – 5,1 (при 25 °C). При добавлении реактивов рН изменялся в пределах 5,3–8,4, что указывает на протекание окислительно-восстановительных процессов, сопровождающихся высвобождением или связыванием ионов водорода.

Начальный цвет: водный экстракт – красный (высокое содержание антоцианов в стабильной флавилиево-красной форме), спиртовой – розовый (меньшая концентрация пигментов).

При 25 °C водный экстракт полностью обесцвечивал KMnO_4 , восстанавливая Mn^{+7} до Mn^{+2} ; с I_2 давал насыщенно-коричневую окраску; с $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ образовывал голубой осадок (восстановление Cu^{+2} до Cu^+/Cu^0). Спиртовой экстракт проявлял меньшую активность: светло-коричневый цвет с I_2 и синий осадок с $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$.

При нагревании 100 °C наблюдались принципиальные изменения: водный экстракт с KMnO_4 стал бледно-красным; осадок с $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ исчез, раствор приобрёл тёмно-синезелёный цвет; с I_2 – коричневый цвет. Спиртовой экстракт с I_2 дал оранжевый оттенок, с $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ – изумрудный раствор без осадка.

Различия в окраске при взаимодействии с CuSO_4 объясняются образованием комплексов антоцианов с ионами меди: водный экстракт даёт голубовато-синий цвет, спиртовой – бордовый. При нагревании комплексы разрушаются, окраска выравнивается. Реакция с NaOH демонстрирует переход антоцианов в хиноидные формы (синезелёная окраска), более интенсивный у водного экстракта из-за большего содержания пигментов.

Выводы. Водный экстракт каркаде содержит больше антоцианов и обладает более высокой восстановительной способностью, чем спиртовой, что подтверждается интенсивностью реакций с I_2 и $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$. Кислотность среды (рН 5–6) критически важна для стабильности антоцианов. Повышение температуры 100 °C снижает антиоксидантную активность за счёт разрушения термолабильных соединений (исчезновение осадка с $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$, неполное обесцвечивание KMnO_4). Оптимальная температура заваривания – 60–70 °C. Комбинация рН-метрии и качественных реакций позволяет эффективно оценить антиоксидантный потенциал растительных экстрактов и прогнозировать стабильность биологически активных веществ в различных условиях.