

УДК 543.064: [615.3+663]

## ПОЛУЧЕНИЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО АНТИОКСИДАНТА ФЛАВОНОИДНОЙ ПРИРОДЫ

**Каюмходжаева Ф.С., Ташмухамедова Ш.С., Инагамов С.Я.**

*Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, e-mail: Sabitjan1957@mail.ru*

В данной работе на базе лекарственного растения *Calendula officinalis* L. получено очищенное соединение флавоноидов с антиоксидантной активностью. Изучены некоторые кинетические параметры полученного соединения. Полученные данные показали, что исследуемый препарат через 6 часов начал проявлять антиоксидантную активность. При времени инкубации составляющей 8 часов препарат проявил максимальную антиоксидантную активность. Следует отметить, что с увеличением времени инкубации и температуры реакционной среды с экстрактом проявила максимальную антиоксидантную активность. А также изучены влияния pH среды на антиоксидантную активность препарата. Установлено, что при низком pH (pH=3,5) препарат проявлял невысокую антиоксидантную активность. Выделенный препарат более высокую активность достигал при pH = 4,5. Дальнейшее увеличение показания pH среды не благоприятно действовало на антиоксидантную активность препарата.

**Ключевые слова:** календула, лекарственные растения, флавоноиды, антиоксидантные свойства, антиоксидантная активность, кинетика антиоксидантных свойств

## PREPARATION AND ISOLATION OF PLANT ANTIOXIDANT OF FLAVONOID NATURE

**Kayumhodzhaeva F.S., Tashmukhamedova Sh.S., Inagamov S.Y.**

*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, e-mail: Sabitjan1957@yahoo.com*

In this work, based on the medicinal plant *Calendula officinalis* L. was obtained purified compound of flavonoids with antioxidant activity. Some of the kinetic parameters of the resulting compound were studied. The data obtained showed that the studied drug after 6 hours began to exhibit antioxidant activity. During the incubation time of 8 hours the drug showed the maximum antioxidant activity. It should be noted that with increasing incubation time and temperature of the reaction medium with the extract it showed the maximum antioxidant activity. And was also studied the effect of pH on the antioxidant activity of the drug. It was found that at a low pH (pH = 3.5) the preparation showed a low antioxidant activity. The isolated drug reached higher activity at pH 4.5. A further increase in the pH readouts are not favorably influenced on the antioxidant activity of the preparation.

**Keywords:** calendula, medicinal plants, flavonoids, antioxidant properties, antioxidant activity, kinetics of antioxidant properties

Известно, что антиоксиданты флавоноидной природы содержатся практически во всех растительных объектах. Однако, исходя из доступности, активности и медико-биологической значимости календула (*Calendula officinalis* L.) является важнейшим представителем среди антиоксидант содержащих растений.

Цветки календулы содержат разные биологически активные вещества, в том числе эфирные масла, каротиноиды и флавоноиды. Эти вещества обладают противовоспалительными и бактерицидными действиями [1-4]. Поэтому настойка *Calendula officinalis* L. применяются при лечении воспалительных заболеваний. Следует отметить, что экстракты *Calendula officinalis* L. в сравнении с высокоочищенными препаратами растений обладают значительно невысокой биологической и др антиоксидантной активностью. Поэтому в настоящее время требуются лишь оптимальные подходы и технологические приёмы их выделения в чистом виде.

В связи с этим в данной работе для получения и выделения более активного

антиоксиданта флавоноидной природы из *Calendula officinalis* L. нами были использованы в качестве сырья цветки растений. Для этого цветки календулы в количестве 500 г измельчали и загружали в специальную бутылку емкостью 2 литра. Затем заливали 0,5 л метанола и настаивали при комнатной температуре в течении 18 часов. Бутылку периодически встряхивали. Затем метаноловые экстракты порциями упаривали на роторном испарителе при температуре 40-50 °С до консистенции густой смолистой массы. Густую смолистую массу, полученную в результате упаривания метанолного экстракта, развели дистиллированной водой до получения однородного раствора. К раствору добавили хлороформ и н-бутанол. Органические вещества из раствора упаривали на роторном испарителе досуха. Этот процесс проводили в пять раз.

Таким образом, нами был получен сухой препарат календулы, содержащей антиоксиданты флавоноидной природы и другие биологически активные вещества. Чтобы получить более активные фракции флавоноиды антиоксидантной активности, далее проводили очистку полученного препарата.

Для этого в сухой препарат налили этилацетатный эфир и метанол в соотношении 7:1. После образования белой пленки на стенках колбы жидкость осторожно вылили и выделили очищенное белое вещество, то есть готовый препарат к применению. Затем определяли антиоксидантную активность полученного препарата. Антиоксидантную активность препарата определяли с помощью катехина. Для этого приготовили 0,1 М ацетатный буфер с pH 4,2, содержащий 4 мМ катехина, 10% этанола и 10 мг/мл FeCl<sub>3</sub>. Затем брали в количестве 2 мл этого раствора и добавили 0,2 мл исследуемого растительного препарата и инкубировали при температуре 40 °С в термостате в течении 25-30 часов. Каждый час определяли антиоксидантную активность, измеряя оптическую плотность приготовленного препарата на фотоколориметре при длине волны 440 нм. При этом в качестве контрольного образца использовали реакционную среду с катехином без исследуемого образца.

Полученные данные по антиоксидантной активности приведены на рисунке 1. Из рис. 1 видно, что исследуемый препарат через 6 часов начал проявлять антиоксидантную активность. При времени инкубации составляющей 8 часов препарат проявил максимальную антиоксидантную активность. Следует отметить, что с увеличением времени инкубации и температуры реакционной среды с экстрактом проявила максимальную антиоксидантную активность.

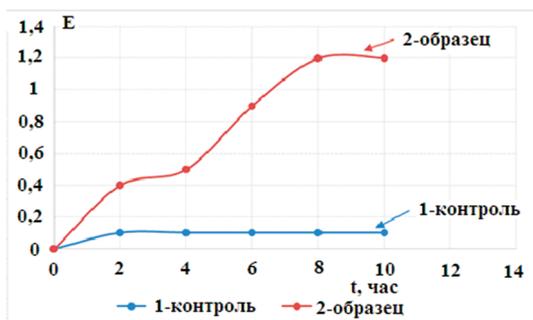


Рис.1. Антиоксидантная активность препарата, выделенного из растений *Calendula officinalis L*

В связи с этим изучали влияние температуры на антиоксидантную активность препарата полученного из календулы (5-6). Полученные результаты представлены на рис. 2.

Из рис 2 видно, что при температуре 200С препарат обладает более низкой антиоксидантной активностью. При этом препарат проявляет антиоксидантную активность через 16 часов. При 400С препарат прояв-

ляет антиоксидантную активность через 8 часа инкубации. Затем активность несколько снижается.

Кроме того в данной работе изучали влияния pH среды на антиоксидантную активность препарата, где представлены данные на рис.3. При этом было установлено, что при низком pH (pH=3,5) препарат проявлял невысокую антиоксидантную активность. Выделенный препарат более высокую активность достигало при pH = 4,5. Дальнейшее увеличение показания pH среды не благоприятно действовало на антиоксидантную активность препарата.



Рис.2. Влияние pH среды на антиоксидантную активность препарата, выделенного из растений *Calendula officinalis L*

Таким образом, на основе растений *Calendulae officinalis* был получен очищенный препарат флавоноидной природы обладающий антиоксидантной активностью. Кроме того были изучены некоторые кинетические параметры полученного препарата.

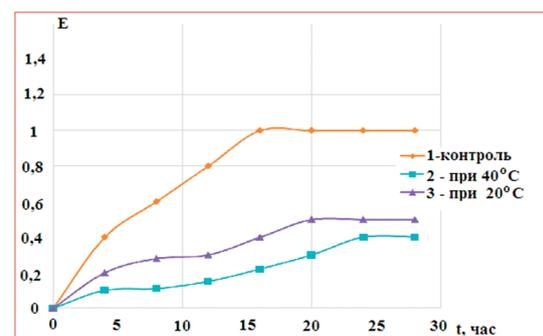


Рис.3. Влияние температуры на антиоксидантную активность препарата, выделенного из растения *Calendula officinalis L*

### Выводы

1. На основе растения *Calendula officinalis L.* был получен очищенный препарат флавоноидной природы, обладающий антиоксидантной активностью.

2. Были изучены некоторые кинетические параметры полученного препарата и было установлено, что при 400С темпера-

туры полученный препарат обладает максимальной антиоксидантной активностью. В работе показана, оптимальная рН среда, в которой препарат проявил максимальную антиоксидантную активность.

#### Список литературы

1. Пчеленко Л.Д., Метелкина Л.Г., Володина С.О. «Химия растительного сырья» Мир. 2002., С. 69-80.

2. Оковитый С.В. Клиническая фармакология антиоксидантов // Клиническая фармакология. - Избранные лекции. - М.: ГЭОТАР - Медиа. 2009. - 602 с.

3. Stanner SA, Hughes J, Kelly CN, Buttriss J. «A review of the epidemiological evidence for the 'antioxidant hypothesis'». Public Health Nutrition 7 (3): 2004., 407–22.

4. Shenkin A «The key role of micronutrients». Clinical Nutrition 25 (1): 1– DOI:10.1016/j.clnu. 2005. С.65.

5. Ингольд К. Ингибирование автоокисления органических соединений в жидкой фазе. Пер.с англ., «Успехи химии», 1994., т.33, В.9.

6. Halliwell B. Antioxidant defense mechanisms: from the beginning to the end (of the beginning). Free Radical Research, 1999, 31: 261-72.