

СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

DOI - 10.32743/UniChem.2022.100.10.14358

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РОМАШКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ*Абдуазимова Дилдора Шарифжон кизи**мл. науч. сотр.,
лаборатория растительных цитопротекторов,
Институт биоорганической химии АН РУз.,
Республика Узбекистан, г. Ташкент**Гайибова Сабина Наримановна**PhD, ст. науч. сотр.,
лаборатория растительных цитопротекторов,
Институт биоорганической химии АН РУз.,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: gayibova.sabina@gmail.com**Гайилов Улугбек Гаппарджанович**PhD, ст. науч. сотр.,
лаборатория растительных цитопротекторов,
Институт биоорганической химии АН РУз.,
Республика Узбекистан, г. Ташкент**Махмудов Азизбек Валижонович**PhD, ст. науч. сотр.,
лаборатория Популяционная биология и экология растений
Института Ботаники АН РУз.,
Республика Узбекистан, г. Ташкент**Арипов Тахир Фатихович**академик,
зав. лаб. растительных цитопротекторов,
Институт биоорганической химии АН РУз.,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

EFFECT OF COMPLEX NPK FERTILIZERS ON MORPHOLOGICAL FEATURES, QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CONTENT OF CULTIVATED *MATRICARIA CHAMOMILLA* L.

Dildora Abduazimova

Junior researcher,
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Sabina Gayibova

PhD, senior researcher,
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Ulugbek Gayibov

PhD, senior researcher,
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Makhmudov Azizbek

PhD, senior Researcher,
Institute of Botany, Academy of Sciences,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Takhir Aripov

Academician,
Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Представленная работа посвящена исследованию влияния комплексного минерального удобрения (NPK) на морфологические особенности ромашки лекарственной в условиях интродукции. Получены водно-спиртовые экстракты из сбора растения и установлен качественный и количественный состав методом спектрофотометрии.

ABSTRACT

The presented work is devoted to the study of the effect of complex mineral fertilizer on the morphological features of chamomile under the conditions of introduction. Water-alcoholic extracts were obtained from the plant collection and the qualitative and quantitative composition was established by spectrophotometry.

Ключевые слова: антиоксиданты, фитотерапия, ромашка лекарственная, биоэкология.

Keywords: antioxidants, phytotherapy, medicinal chamomile, bioecology

Введение

На сегодняшний день существует большое количество лекарственных растений, применяемых для лечения сердечных и сосудистых заболеваний. Специалисты рекомендуют включать фитотерапию в основную схему лечения, поскольку она позволяет уменьшить количество применяемых синтетических препаратов, замедлить прогрессирование болезни, а также предупредить отравление организма сердечными гликозидами.

Chamomillae recutitae flores (цветки ромашки аптечной) принадлежит к основной группе культурных лекарственных растений рода *Matricaria* и содержит большую группу терапевтически интересных классов активных соединений, таких как сесквитерпены, флавоноиды, кумарины и полиацетилены [1]. Сухие цветки ромашки также пользуются большим спросом для использования в составе травяного чая, детского массажного масла, для стимуляции желудочного

оттока секрета, а также для лечения кашля и простуды [2]. Благодаря своим обширным фармакологическим и фармацевтическим свойствам, это растение имеет большую экономическую ценность и пользуется большим спросом во многих странах. Установлено, что ромашка обладает умеренной антиоксидантной [3], антимикробной активностью [4] и значительной антиагрегантной активностью *in vitro* [5]. Исследования на животных указывают на мощное противовоспалительное действие [6], некоторую антимутагенную активность, снижающую уровень холестерина, а также спазмолитическое и анксиолитическое действие [7]. Кроме того, ромашка обладает болеутоляющим действием при мигрени [8]. Экстракт ромашки аптечной проявляет потенциальную антигипертензивную активность как в экспериментальных, так и в клинических исследованиях. В экспериментальном исследовании

Awaad и соавт. [9] показали, что однократное пероральное введение экстрактов ромашки в дозе (200 мг/кг) снижало как систолическое, так и диастолическое давление у нормотензивных крыс через 1, 1,5 и 2 часа. Кроме того, в группах, получавших экстракт ромашки в дозах 100 и 200 мг/кг наблюдалось значительное снижение повышенного АД и ЧСС на фоне трёхнедельного рациона с высоким содержанием соли (NaCl) и сахарозы. Также были отмечены значительные улучшения в биохимических параметрах сыворотки (АЛТ, АСТ, ЩФ), и липидном профиле (сывороточный холестерин, триглицериды, ЛПНП и ЛПВП). Оценка параметров окислительного повреждения, вызванного приёмом большого количества соляно-сахарозного раствора показало значительное восстановление уровней глутатиона и супероксиддисмутазы. Кроме того, исследуемые экстракты (0,1 мг/мл) проявляли ингибирующую активность в отношении ангиотензинпревращающий фермент (АПФ) в условиях *in vitro*. В клиническом исследовании наблюдалось значительное дозозависимое снижение САД, ДАД и ЧСС по сравнению с их исходными значениями у добровольцев как с нормальным, так и с артериальным давлением после перорального приёма напитков из *Matricaria chamomilla* (приготовленных из одной, двух или трех чайных ложек порошка растения на 250 мл воды). Наибольшая гипотензивная активность регистрировалась через 1,5 и 2 ч после введения [9].

Наличие в травах ценных биологически активных веществ определяет перспективность их использования в производстве пищевых продуктов специального и общего назначения, а также в качестве сырья для производства биологически активных добавок. Применение удобрений на посадках лекарственных растений позволяет в значительной степени увеличить сбор этих веществ. Так, применение минеральных удобрений значительно повышают урожайность чистотела большого, обеспечивая получение сырья с более высоким содержанием алкалоидов [10]. Действие комплексных минеральных удобрений при предпосевной обработке семян и вегетирующих растений конопля посевной положительно влияет на всхожесть и последующие ростовые процессы растения [11]. Было показано положительное влияние минеральных удобрений на выравнивание зерна и выход муки [12]. Использование комплексных минеральных удобрений в технологии возделывания расторопши пятнистой сорта Дебют способствует повышению продукционного процесса, урожайности и качества зерна [13].

Таким образом, целью данной работы явилось изучение влияния комплексных минеральных удобрений на биоморфологические признаки, а также качественный и количественный состав ромашки лекарственной в условиях интродукции.

Материалы и методы

Использованные в работе семена *Matricaria chamomilla* L. были любезно предоставлены Ташкентским ботаническим садом имени академика Ф.Н. Русанова.

Комплексное минеральное удобрение состава NPK 18:18:18 было использовано в концентрации 100 гр/л и было любезно предоставлено ООО FANDON.

Семена ромашки лекарственной высевали на глубину 1,5-2 см во второй декаде ноября на опытном участке лаборатории интродукции лекарственных растений Ташкентского ботанического сада.

Обработку минеральными удобрениями проводили сразу после высевания и через 1,5 месяца.

При определении морфологических признаков растения пользовались работами А.А. Федоров [14], при анализе морфологии цветка – З.Г. Беспалов [15], для определения всхожести семян растения в лабораторных условиях использовались методические пособия Т.У. Рахимовой [16]. Для определения всхожести семян растения в лабораторных условиях 100 семян растения выращивали на смоченной дистиллированной водой фильтровальной бумаге в чашке Петри.

При изучении вегетативного и генеративного периода сезонного развития растения использовали методы И.В. Борисова [17] и И.Н. Бейдман [18]. В вегетативный период наблюдали начало роста, активный рост, появление, размер и опадение листьев, в генеративный период – рост растений в высоту, бутонизацию, цветение, образование плодов, их созревание. Изучая биологию цветения растений, динамику суточного и сезонного цветения, использовались методы А.Н. Пономарева [19]. Потенциальную (ПУС) и фактическую (ФУС) урожайность семян растения определяли на основании методического пособия Т.У. Рахимовой [20] Коэффициент продуктивности (Мк) рассчитывали по соотношению ФУС к ПУС в %. В опытах непрерывно контролировали полевой микроклимат (свет, скорость ветра, температура и относительная влажность воздуха, температура почвы).

Собранные в летние месяцы образцы растений высушивали на открытом воздухе, измельчали в мелкий порошок и выдерживали в эксикаторах до экстрагирования. Экстракцию проводили в экстракторе Сокслета в течение 24 часов с использованием 40% этанола. Затем растворитель выпаривали на роторном испарителе при +50°C и концентрировали в вакууме до процентного содержания влаги менее 15%.

Использованные в работе реактивы были отечественного производства, квалификации ХЧ, ЧДА или ОСЧ. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре UV-5100, UV/VIS, Shanghai Metash Instruments Co., Ltd. Анализ полученных спектров проводили с помощью MetaSpec Pro, Shanghai Metash Instruments Co., Ltd.

Полученные экстракты растений анализировали на наличие сапонинов [23], флавоноидов [21], углеводов [22], белков [25], фенолов [24], терпеноидов [26], алкалоидов [27], антрахинонов [28], стероидов [30] и сердечных гликозидов [29].

Оценку общего содержания сапонинов (ОСС) определяли методом, основанным на ванилин-серноокислотной колориметрической реакции согласно [31]. Глицирризиновую кислоту (ГК) использовали в качестве стандарта для построения калибровочной кривой, а результаты выражали в эквивалентах глицирризиновой кислоты (мг глицирризиновой кислоты/г сухого экстракта). Данные были представлены как среднее значение \pm стандартное отклонение для десяти повторных измерений.

Общее содержание полифенолов (ОСП) определяли согласно [32]. Галловую кислоту использовали в качестве стандарта для построения калибровочной кривой, а результаты выражали в эквивалентах галловой кислоты (мг галловой кислоты/г сухого экстракта). Данные были представлены как среднее значение \pm стандартное отклонение для десяти повторных измерений.

Суммарное содержание антиоксидантов фосфолибденовым методом (ССА) определяли по коэффициенту молярной экстинкции образцов

на основании калибровочной кривой аскорбиновой кислоты [33].

Результаты и обсуждение

Важнейшими биологическими признаками семян растений являются: образование, строение семян, физиологические процессы, протекающие в них.

На растениях опытного поля ромашки лекарственной формировались зелено-черные стручки, т. е. на 8-10, 10-12, 10-14 дней, а созревание семени внутри него продолжалось 5-8 дней. В одной чашке растения образуются до 25-28 семян.

По результатам исследований, направленных на определение количества образующихся семян у растений, обработанных минеральными удобрениями, и у контрольных растений, число бобов у растений, высаженных в обоих вариантах, составляло 1-12, а опыт проводили на 10 растения.

По ней ($n=10$) ПУМ составила $18,1 \pm 1,62$ ед., ХУМ до $15,9 \pm 1,57$ ед., коэффициент продуктивности (Мк) $87,8 \pm 2,43\%$ (табл. 1).

Таблица 1.

Семенная продуктивность ромашки лекарственной в природных условиях

Опции	Семенная продуктивность, ($n=10$)		Коэффициент продуктивности, мк %
	ПУМ	ХУМ	
С минеральными удобрениями	$18,1 \pm 1,62$	$15,9 \pm 1,57$	$87,8 \pm 2,43$
Контроль	$18,9 \pm 1,03$	$13,8 \pm 0,93$	$73,0 \pm 3,23$

На 42-45 день культивирования была проведена оценка анатомо-морфологических параметров корней, стеблей, листьев и бутонов у растений, выращенных без добавления удобрений и обработанных удобрениями (табл.2). Наблюдали статистически значимое увеличение диаметра корня (на 87%) и бутонов (на 53,8%), длины ствола (на 66,5%), листа (на 81%)

и бутонов (на 80%), количества листьев (на 89%) (табл. 2).

В результате биоморфологического анализа был сделан вывод, что увеличение анатомических параметров корня, стебля, листа и бутона является реакцией растений на действие комплексных минеральных удобрений.

Таблица 2.

Биометрические показатели ромашки лекарственной в фазе прорастания (контроль – без минеральных удобрений, опыт – с минеральными удобрениями) ($n=10$)

№	Индикаторы	Опции	
		Контроль	Опыт
1	Диаметр корня	$1,59 \pm 0,05$	$1,83 \pm 0,08$
2	Длина ствола	$5,85 \pm 0,67$	$8,8 \pm 0,42$
3	Количество листьев	$8,3 \pm 0,33$	$9,3 \pm 0,50$
4	Длина листа	$13,85 \pm 1,11$	$17,9 \pm 0,80$
5	Длина бутона	$1,52 \pm 0,59$	$1,9 \pm 0,04$
6	Диаметр бутона	$0,93 \pm 0,04$	$1,73 \pm 0,06$

С помощью качественных химических реакций был установлен фитохимический состав полученных

экстрактов опытных и контрольных образцов ромашки аптечной. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 3.

**Фитохимический скрининг полученных экстрактов («+» - присутствует, «-» - отсутствует)
(контроль – без минеральных удобрений, опыт – с минеральными удобрениями) (n=10)**

№	Фитокомпоненты	Контроль	Опыт
1	Белки	-	-
2	Углеводы	-	-
3	Флавоноиды	+	+
4	Сапонины	+	+
5	Терпеноиды	-	-
6	Полифенолы	+	+
7	Алкалоиды	-	-
8	Таннины	+	+
9	Сердечные гликозиды	-	-

Как видно из таблицы 3 основными компонентами полученных экстрактов были флавоноиды, сапонины, полифенолы и танины. В связи с этим далее был проведен количественный анализ данных вторичных метаболитов.

Общее содержание флавоноидов, сапонинов и антиоксидантов в экстрактах представлено в Таблице 4.

Флавоноиды в экстрактах определяли путём калибровки. Уравнение регрессии стандартной кривой рутина представлено линейной зависимостью $y=1,0933x$ с коэффициентом корреляции $R^2=0,9905$.

Сапонины в экстрактах определяли путём калибровки по глицеризиновой кислоте. Уравнение регрессии калибровочной кривой по глицеризиновой кислоте выражено зависимостью $y = 1,1807x + 0,2489$ с $R^2 = 0,989$.

Суммарное содержание антиоксидантов определяли путём калибровки по аскорбиновой кислоте. Уравнение регрессии калибровочной кривой по аскорбиновой кислоте выражено зависимостью $y = 66,657x - 0,0212$ с $R^2 = 0,995$.

Таблица 4.

**Общее содержание флавоноидов, полифенолов и танинов
(показатель эффективности экстракта представлен эквивалентом соответствующего стандартного соединения) (контроль – без минеральных удобрений, опыт – с минеральными удобрениями) (n=10)**

Экстракт	ОСФ	ОСС	ССА
Опыт	0,246±0,03	0,68 ±0,075	183,3±0,09
Контроль	0,277±0,029	1,07±0,1	169,47±0,16

Заключение

Согласно статистике, сердечно-сосудистые заболевания являются одной из самых распространенных причин смертности в мире. Повышение артериального давления, наряду с другими сопутствующими причинами, является важным фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений. В последние годы, многие научные центры мира проводят масштабные исследования, направленные на создание гипотензивных препаратов нового поколения. Анализ мировой литературы позволяет с уверенностью говорить, что антиоксиданты оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему пациентов, попадающих в группу риска по ССЗ сразу по нескольким критериям. При уже развившемся заболевании лечение проводят медицинскими препаратами, но дополнительное применение биологически активных добавок на растительной основе, богатой антиоксидантами, позволит адекватнее проводить вторичную профилактику, то есть профилактику осложнений уже существующих заболеваний. Кроме того, принимая дополнительно к основной

терапии природные растительные БАДы, очень часто удается снизить дозы небезопасных синтетических лекарственных препаратов.

Стоит отметить, что для успешного решения задач фармацевтической промышленности по наращиванию объемов производства и расширению ассортимента выпускаемых отечественных препаратов, важнейшая роль принадлежит обеспечению производства стабильно устойчивых объемов растительного лекарственного сырья необходимого ассортимента и требуемого качества. Одним из факторов формирования объема и качества урожая является рациональная система минерального питания, то есть применение дифференцированных доз удобрений. Поэтому одной из актуальных задач является изучение влияния минеральных удобрений на качество сырья в условиях интродукции. Так, в данной работе на базе полевых исследований было показано значительное повышение семенной продуктивности и биометрических показателей лекарственной ромашки после подкормки комплексными удобрениями. Наблюдаемое снижение содержания сапонинов в целом не повлияло на общее содержание антиоксидантов.

Список литературы:

1. Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., & Srivastava, M.K. (2011). Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): /An overview. // *Pharmacognosy reviews*, 5(9), 82–95.
2. Weizman ZVI, Alkrinawi S, Goldfarb DAN, Bitran G. Efficacy of herbal tea preparation in infantile colic. // *J Pediatr*. 1993;122:650–2
3. Kato, Atsushi & Minoshima, Yuka & Yamamoto, Jo & Adachi, Isao & Watson, Alison & Nash, Robert. (2008). Protective effects of dietary chamomile tea on diabetic complications. // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56. 8206–8211
4. Generalić Mekinić, Ivana & Skroza, Danijela & Ljubenković, Ivica & Krstulović, Luka & Smole Možina, Sonja & Katalinić, Višnja. (2014). Phenolic Acids Profile, Antioxidant and Antibacterial Activity of Chamomile, Common Yarrow and Immortelle (*Asteraceae*). // *Natural product communications*. 9. 1745-8. 10.1177/1934578X1400901222
5. Pierre S, Crosbie L, Duttaroy A. Inhibitory effect of aqueous extracts of some herbs on human platelet aggregation in vitro. // *Platelets*. 2005;16:469–473.
6. Drummond, E.M., Harbourne, N., Marete, E., Martyn, D., Jacquier, J., O'Riordan, D., & Gibney, E.R. (2013). Inhibition of proinflammatory biomarkers in THP1 macrophages by polyphenols derived from chamomile, meadowsweet and willow bark. // *Phytotherapy research : PTR*, 27(4), 588–594.
7. Sharafzadeh, Shahram & Alizadeh, Omid. (2011). German and Roman Chamomile. // *Journal of Applied Pharmaceutical Science*.
8. Zargarani, A., Borhani-Haghighi, A., Faridi, P., Daneshamouz, S., Kordafshari, G., & Mohagheghzadeh, A. (2014). Potential effect and mechanism of action of topical chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) oil on migraine headache: /A medical hypothesis. // *Medical hypotheses*, 83(5), 566–569.
9. Awaad, A.A., El-Meligy, R.M., Zain, G.M., Safhi, A.A., Al Qurain, N.A., Almoqren, S.S., Zain, Y.M., Sesh Adri, V.D., & Al-Saikhan, F.I. (2018). Experimental and clinical antihypertensive activity of *Matricaria chamomilla* extracts and their angiotensin-converting enzyme inhibitory activity. // *Phytotherapy research: PTR*, 32(8), 1564–1573.
10. Влияние минеральных удобрений на содержание алкалоидов в растениях чистотела большого / Н.И. Зверинская [и др.] // *Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции (Гродно, 5-6 июня, 2014 года) / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет"*. - Гродно, 2014. - С. 220-223
11. Vakulova I.V., Pluzhnikova I.I., Kriushin N.V. Influence of technological techniques on the productivity of hemp in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. // *Agrarian science*. 2021;(4):60-63. (In Russ.) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-60-63>
12. Убайдуллаева Д.И. Влияние нормы удобрений на показатели качества пшеницы / Д.И. Убайдуллаева, С.Ж. Дустмуродова, Ю.Д. Баширова, М.О. Иноятхонова. — Текст : непосредственный // *Молодой ученый*. — 2022. — № 22 (417). — С. 272-274. — URL: <https://moluch.ru/archive/417/92316/> (дата обращения: 06.09.2022).
13. Воронова И.А. Агроэкологические аспекты возделывания расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) в условиях лесостепи среднего Поволжья // *Нива Поволжья*. 2014. №1 (30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/agroekologicheskie-aspekty-vozdelyvaniya-rastoropshi-pyatnistoy-silybum-marianum-l-caertn-v-usloviyah-lesostepi-srednego-povolzhya> (дата обращения: 08.09.2022).
14. Артюшенко З.Т., Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. - Л.: Наука, 1986. - 392 с.
15. Беспалова З.Г. К биологии полукустарников-эдификаторов фитоценозов Нагайских пустынных степей и сухих степей Центрального Казахстана // *Бот. журн*. 1960. 45 (10). С. 1462-1475
16. Рахимова Т.У. Экология растений адырной зоны Узбекистана. Ташкент: Университет, 1997. С. 46-54.
17. Борисова И.В. 1965. Ритмы сезонного развития степных растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана // *Тр. БИН им. В.Л. Комарова. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 17*. С. 64–99.
18. Бейдман И.Н. 1954. Фенологическое развитие растения и изменения влаги и солей в почве. Л. 120 с.
19. Пономарев А.Н. 1960. Изучение цветения и опыления растений // *Полевая геоботаника*. М.-Л.: Наука. Т. 11. С. 9-19.
20. Рахимова Т.У. Экология растений адырной зоны Узбекистана. Ташкент: Университет, 1997. С. 46-54
21. Onwukaeme, DN & Ikuegbvweha, TB & Asonye, CC. (2007). Evaluation of Phytochemical Constituents, Antibacterial Activities and Effect of Exudate of *Pycnanthus Angolensis* Wedl Warb (*Myristicaceae*) on Corneal Ulcers in Rabbits. // *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* (ISSN: 1596-5996) Vol 6 Num 2. 6. 10.4314/tjpr.v6i2.14652.
22. Dwivedi, A., & Argal, A. (2017). Extraction and Preliminary Phytochemical Screening of Leaves and Seeds of *Abelmoschus Moschatus* Medik. // *American Journal of Life Science Researches*, 5(3), 126-129. doi:10.21859/ajlsr-05038
23. Parekh J, Chanda S V. In vitro antimicrobial activity and phytochemical analysis of some // *Indian medicinal plants*. *Turk J Biol*. 2007;31:53–58.

24. Bulgariu, Laura & Georgiana, Apostica & Ichim, Tatiana & Radu, Veronica. (2018). Simple and rapid spectrophotometric method for phenol determination in aqueous media. / Bulletin of the Polytechnic Institute of Jassy, // CONSTRUCTIONS. ARCHITECTURE Section. 64. 9-18.
25. Sasidharan, S., Chen, Y., Saravanan, D., Sundram, K.M., & Yoga Latha, L. (2011). Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts. // African journal of traditional, complementary, and alternative medicines : AJTCAM, 8(1), 1–10.
26. Edeoga H O, Okwu D E, Mbaebie B O. Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. // Afr J Biotechnol. 2005;4:685–688.
27. Kumar, S. & Singh, B.B. & Kumar, N.. (2014). Physico-chemical and phytochemical investigation of plant Sesbania sesban. Research //Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 5. 110-117.
28. Kumar G.S., Jayaveera K.N., Kumar C.K.A, Sanjay U.P., Swamy B.M.V, Kumar D.V.K. Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne-inducing bacteria. // Trop J Pharm Res. 2007;6:717–723.
29. Parekh J, Chanda S V. In vitro antimicrobial activity and phytochemical analysis of some Indian medicinal plants. // Turk J Biol. 2007;31:53–58.
30. Kumar G.S., Jayaveera K.N., Kumar C.K.A, Sanjay U.P., Swamy B.M.V, Kumar D.V.K. Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne-inducing bacteria. Trop J Pharm Res. 2007;6:717–723.
31. Senguttuvan, J., Paulsamy, S., & Karthika, K. (2014). Phytochemical analysis and evaluation of leaf and root parts of the medicinal herb, Hypochaeris radicata L. for in vitro antioxidant activities. //Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 4(Suppl 1), S359–S367.
32. Lamuela-Raventós, Rosa M. (2017). Folin-Ciocalteu method for the measurement of total phenolic content and antioxidant capacity: Recent Trends and Applications. 10.1002/9781119135388.ch6
33. Hanafey F. Maswada , 2013. Assessment of Total Antioxidant Capacity and Antiradical Scavenging Activity of Three Egyptian Wild Plants. // Journal of Medical Sciences, 13: 546-554.DOI: 10.3923/jms.2013.546.55.