

Научная статья

Original article

УДК 631.544

DOI 10.55186/25876740_2024_8_2_29

**БОРЬБА С ДВУМЯ ПЯТНИСТЫМИ ПАУТИННЫМИ КЛЕЩАМИ
TETRANYCHUS URTICAE KOCH, 1836 (ACARI: TETRANYCHIDAE)
ПУТЕМ НАНЕСЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ НА БОБОВЫЕ РАСТЕНИЯ
CONTROL OF TWO SPOTTED SPIDER MITES *TETRANYCHUS URTICAE*
KOCH, 1836 (ACARI: TETRANYCHIDAE) BY APPLICATION EXTRACTS ON
BEAN PLANT**



Турана Мамедова Рафиг - доктор философии по аграрным наукам, и.о.доцент, Защиты растений, Азербайджанский Государственный Аграрный Университет г. Гянджа пр.Ататюрка,450, Азербайджанская Республика, orcid-0000-0002-9370-43512 tmammadova79@gmail.com

Гусейнов Казим Каракиши- доктор философии по биологии, доцент, кафедры Защиты растений, Азербайджанский Государственный Аграрный Университет г. Гянджа пр.Ататюрка,450, Азербайджанская Республика, kazim.huseynov.2021@gmail.com, Orcid: 0009-0005-5377-7512

Вусал Мамедов Адаил - доктор философии по аграрным наукам, и.о.доцент, Защиты растений, Азербайджанский Государственный Аграрный Университет г. Гянджа пр.Ататюрка,450, Азербайджанская Республика, vusalas78@gmail.com, orcid-0000-0002-3373-8162

Turana Mammadova Rafik - PhD in Agricultural Sciences, acting associate professor, Plant protection, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Ataturk Ave. 450, the Republic of Azerbaijan, orcid-0000-0002-9370-43512 tmammadova79@gmail.com

Huseynov Kazim Karakishi - PhD in Biology, associate professor, department of Plant protection, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Ataturk Ave. 450, the Republic of Azerbaijan, kazim.huseynov.2021@gmail.com, Orcid: 0009-0005-5377-7512

Vusal Mammadov Adail - PhD in Agricultural Sciences, acting associate professor, Plant protection, Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Ataturk Ave. 450, the Republic of Azerbaijan, vusalas78@gmail.com , orcid-0000-0002-3373-8162

Аннотация. Химический контроль, применяемый в сельском хозяйстве, сегодня является наиболее часто используемым методом борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Однако в последние годы этот метод оказал серьезное негативное воздействие на состояние окружающей среды и полезные микроорганизмы, а также по многим причинам, таким как развитие устойчивости к болезням, вредителям и сорнякам, к сельскохозяйственным пестицидам, используемым в химической борьбе, что вынуждает исследователей разрабатывать различные альтернативы в рамках интегрированной системы контроля. он настаивал. Тетранихус крапивничный Коха. (Acari: Tetranychidae) наносит серьезный экономический ущерб многим овощам, фруктам, промышленным и декоративным растениям. Устойчивость *T. urticae* к акарицидам по-прежнему остается важной проблемой как в нашей стране, так и во всем мире. По таким причинам, как высокая репродуктивная способность и быстрое развитие устойчивости к пестицидам, пестициды активно используются против этого вредителя. Целью данного исследования было выявить эффективность растительных экстрактов, таких как мята перечная и лимон, вместо пестицидов в отношении *T. urticae* в качестве альтернативного метода борьбы. Это исследование было проведено в селе Татарлы Шамкирского района

в 2022-2023 годах. Различные аттрактантные и репеллентные эффекты на взрослых особей *T. urticae* были исследованы в полевых условиях путем нанесения двух различных экстрактов, приготовленных из мяты перечной и лимона, на растение фасоли различными способами, включая нанесение на семена и листья. Для этой цели был выбран сорт белой фасоли. Для приготовления экстрактов мяты перечной и цитрусового лимона использовали 30%-ный этанол. Соответственно, в результате подсчета количества клещей (визуальный контроль), среди всех обработок только применение экстракта семян лимона показало значительный отпугивающий эффект против *T. urticae*, на 37,12%, по сравнению с контрольным применением. Было установлено, что применение листьев с экстрактом лимона привлекло на 20,3% больше особей клещей, чем контрольное применение, и было установлено, что это применение оказывает более привлекательный эффект на особей. Было установлено, что *T. urticae* чувствителен к растительным эфирным маслам, а применение семян, содержащих лимон, оказывает более отталкивающее действие на людей.

Abstract. Chemical control used in agriculture is the most frequently used control method against agricultural pests today. However, in recent years, this method has serious negative effects on living-environmental health and beneficial microorganisms, as well as many reasons such as the development of resistance of disease, pest and weed factors against agricultural pesticides used in chemical control, forcing researchers to develop different alternatives within an integrated control system. he pushed. *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) causes serious economic losses in many vegetables, fruits, industrial and ornamental plants. Resistance to acaricides in *T. urticae* is still an important problem both in our country and around the world. Due to reasons such as its high reproductive power and rapid development of resistance to pesticides, pesticides are intensively used against this pest. This study aimed to reveal the effectiveness of herbal extracts such as peppermint and lemon instead of pesticides on *T. urticae* as an alternative control method. This study was carried out in Tatarlı village of Shamkir district in 2022-2023. Various attractant and repellent effects on *T. urticae* adults were investigated under field conditions by

applying two different extracts prepared from peppermint and lemon to the bean plant in different ways, including seed and leaf application. For this purpose, White bean variety was searched. 30% ethanol was used in the preparation of the Peppermint and Citrus lemon extracts. Accordingly, as a result of mite counts (visual control), among all treatments, only lemon extract seed application showed a significant repellent effect on *T. urticae*, at a rate of 37.12%, compared to the control application. It was determined that lemon extract leaf application attracted 20.3% more mite individuals than the control application, and this application was found to have a more attractant effect on individuals. It was determined that *T. urticae* was sensitive to herbal essential oils and lemon-containing seed application had a more repellent effect on individuals.

Ключевые слова: *Tetranychus urticae*, фасоль, биологический контроль, репеллент, экстракты, взрослая особь

Keywords: *Tetranychus urticae*, bean, biological control, repellent, extracts, adult

Введение

Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* (Fabales: Fabaceae)) - растение, содержащее 40% белка, что очень полезно для здоровья человека. В настоящее время ее выращивают во многих странах мира. Его можно выращивать на всех типах почв в мире (Woolley et al., 1991). Согласно данным Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) за 2019 год, общая площадь возделывания фасоли в мире составляет 33 миллиона гектаров, и на этих площадях было произведено в общей сложности 29 миллионов тонн сухих бобов при средней урожайности 87 кг/сут. Если сравнивать страны по площадям выращивания фасоли и урожайности в одном и том же году, то на Индию приходится 38% мировых посевных площадей, а урожайность в этой стране составляет 42 кг/сут. При таких показателях и объемах производства на эту страну приходится 18% мирового производства. В целом, если сравнивать площади выращивания фасоли, то Мьянма с 20%, Индия с 18% и Бразилия с 10% являются одними из ведущих стран в этом отношении. Согласно данным о производстве фасоли в Азербайджане за 2022 год, этот показатель составил 118,6

тонны, что на 17,4 тонны меньше по сравнению со статистическими данными за 2019 год.

На посевных площадях фасоль подвергается воздействию многих вредителей, болезней и сорняков в период от посадки до сбора урожая. В частности, существует множество видов членистоногих, которые наносят ущерб важным сельскохозяйственным продуктам региона, таким как овощи и хлопок. Клещи, или красные пауки, и клещевидные клещи из семейства паукообразных, важного класса, принадлежащего к ветви членистоногих, распространены по всему миру и по меньшей мере так же вредны и экономически важны, как насекомые. Хотя паутинные клещи или красные пауки питаются растениями, некоторые из них могут также питаться как хищники или как внутренние и внешние паразиты мелких членистоногих и клещей.

Tetranychus urticae является многоядным вредителем при выращивании бобовых и проявляет серьезную устойчивость к акарицидам. В последние годы из-за наличия остатков лекарственных средств в продуктах питания, неблагоприятного воздействия на здоровье людей и животных, загрязнения окружающей среды и высокой стоимости пестицидов предпочтение стало отдаваться биологическому контролю, который является более экономичным и устойчивым.

Цель исследования было выявить эффективность растительных экстрактов, таких как мята и лимон, вместо пестицидов в отношении *T. urticae* в качестве альтернативного метода борьбы. Различные аттрактантные и репеллентные эффекты на взрослых особей *T. urticae* были исследованы в полевых условиях путем нанесения двух различных экстрактов, приготовленных из эфирных масел мяты и лимона, на растение фасоли различными способами, включая нанесение семян и листьев.

Амер и др. (1993) исследовали сдерживающее и токсическое действие масла лимонной цедры и эфирного масла лемонграсса на *T. urticae* и *Eutetranychus orientalis* Klein 1936 (Acari: Tetranychidae) в лабораторных условиях.

Токсическое и отпугивающее действие эфирных масел видов *Mentha viridis* Linnaeus (Lamiales: Lamiaceae) (Мята обыкновенная) и *Mentha piperita* Linnaeus (Lamiales: Lamiaceae) (Мята перечная) на *T. urticae* было подтверждено некоторыми учеными (Momen et al., 2001). (2002), в исследовании, проведенном на четырех эфирных маслах [Майорана гортензиевого (Lamiales: Lamiaceae) (растение майоран), Розмарина лекарственного (Lamiales: Lamiaceae) (Розмарин), М. пиперита (мята) и Лаванды лекарственной (Lamiales: Lamiaceae).)] токсичность была протестирована непосредственно на взрослых самках хищных клещей *Amblyseius swirskii* Athias и Henriot (Acari: Phytoseiidae). Было установлено, что масло мяты перечной оказывает наибольшее воздействие на взрослых самок клещей-хищников, а масло лаванды, напротив, оказывает наименьшее воздействие. Также было установлено, что при использовании этих четырех эфирных масел потребление пищи клещами-хищниками, а также скорость откладки яиц снижается. В исследовании, проведенном Черменской (2010), сообщалось, что листья и корни растений *Ailanthus altissima* (L.) и *Convolvulus krauseanus* можно использовать в качестве репеллента против *T. urticae*.

(2013), было проанализировано летальное действие эфирных масел *R. officinalis* (розмарин) и *S. officinalis* (шалфей) на *T. urticae*. В ходе испытаний, проведенных с использованием метода листовых дисков и метода погружения, было установлено, что оба эфирных масла вызывали острую токсичность в 0,10% и 0,25% растворах в/в, а экстракт шалфея показал более высокий акарицидный эффект, чем экстракт розмарина. В своем исследовании М. S. Al Alawai (2014) использовал метод листовых дисков для изучения воздействия в общей сложности 18 растительных экстрактов из Средиземноморского региона на яйца, дейтонимфы и взрослых особей *T. крапивницы* и проанализировали результаты биоанализа. Ни один из экстрактов не был эффективен на стадии яйца вредителя. Смертность клеща в период дейтонимфы составила более 50%. Бахромчатая рута обыкновенная (*Ruta chalepensis* L., Sapindales: Rutaceae) вызывала гибель 65% клещей, Астрagal головчатый (*Astragalus cephalus* Boiss, Fabaceae) - 55% клещей,

а черная крапива *Urtica pilulifera* Linnaeus (Rosales: Urticaceae) - 51% клещей. *Phlomis syriaca* Boiss. У растения (Lamiales: Lamiaceae) был самый высокий уровень смертности от клещей - 65%.

Материалы и методика.

Основными материалами для исследования были образцы листьев растений сорта Белая фасоль, масло и растворы мятной и лимонной температуры, были получены взрослые особи *T. urticae* и краевые образования. Вспомогательные части - ручная мотыга, лопата, мягкая щетка.

Были приготовлены экстракты мяты перечной и цитрусового лимона в концентрации 3 мл на 1 л воды. Перед посадкой семян фасоли почву равномерно удобрили комплексным удобрением, фермерским навозом и N:P:K (18.46.0) удобрениями. В ходе исследований семена фасоли с признаками А (семена, обработанные раствором экстракта мяты перечной в течение 12 часов) и В (семена, обработанные раствором экстракта лимона в течение 12 часов), С (обработанные чистой водой) помещали в соответствующий раствор экстракта (1 л) (приготовленный на воде в концентрации 3%) были посажены после 12-часового ожидания. Эксперимент был спланирован в соответствии со случайными участками, и было высажено в общей сложности 1,5 кг семян. Примерно через 20 дней после того, как все семена были высажены, началось прорастание, и после этой даты был начат полив с различными периодами, зависящими от количества осадков и температуры воздуха.

В эксперименте, на участках А и В, когда бобы достигли определенного срока созревания, на листья наносили 2 различных экстракта (3%-ные летучие экстракты мяты и лимона, растворенные в 1 л воды), приготовленные в определенных концентрациях (2 л), которые наносили с помощью ручного распылителя под давлением.

Исследования проводились на бобовом поле в деревне Татарлы Шамкирского района (40°49'57" северной широты, 46°01'35" Северной широты) при средней температуре 27,53 °C и относительной влажности 60-67%.

Приготовление экстрактов

Для приготовления экстрактов мяты перечной и лимона цитрусовых использовали 30%-ный этанол. Для приготовления 30%-ного этанола использовали 95%-ный этанол и чистую воду. для приготовления экстрактов использовали растения. Для приготовления экстрактов использовали только листья обоих растений. Растительную суспензию готовили путем перемешивания полученной смеси в горизонтальном шейкере в течение 24 часов. Из каждого растения готовили 100 мг: 100 мл этанола, 500 мг: 100 мл и 1000 мг: 100 мл экстрактов. Растительную суспензию фильтровали через два слоя марли, чтобы отделить растительные частицы от суспензии. Этанол, содержащийся в полученном растворе, выпаривали в вакуумном устройстве для получения растительного экстракта. Экстракты хранили в холодильнике при температуре $+4^{\circ}\text{C}$ до использования.

Результат исследования

Был сделан вывод, что применение семян, содержащих экстракт мяты перечной, не оказывало статистически значимого аттрактантного и отпугивающего действия на особей клещей по сравнению с контрольным применением ($p>0,05$). Хотя это и не было статистически значимым, экстракт семян мяты перечной привлекал на 18% меньше особей клещей в полевых условиях, чем контрольная обработка.

В результате исследований было установлено, что на 1-й день применения семена бобовых растений, обработанные экстрактом мяты, привлекли в 1,9 раза меньше клещей по сравнению с применением экстракта цитрусовых. Привлечение клещей к растениям в течение первых дней применения (обоих экстрактов) было меньшим по сравнению с применением чистой воды. В течение следующих 3 дней показатели показали, что клещей было привлечено больше, но, начиная с 5-го дня, количество привлеченных клещей составило 3,25 в растении с экстрактом мяты перечной и 2,85 в экстракте лимона, что означает, что количество клещей было меньше, чем в чистой воде. Был сделан вывод, что обработка семян фасоли, содержащих лимонный экстракт, оказала статисти-

чески значимое отпугивающее действие на особей клещей по сравнению с контрольной обработкой, в которой экстракт не применялся. Соответственно, применение семян, содержащих экстракт лимона, имело отпугивающий эффект на 42,12% по сравнению с контрольным применением.

Таблица 1.

Аттрактантное и репеллентное действие экстрактов мяты перечной и лимона на взрослых особей *Tetranychus urticae*

	I	II	III	IV	V	VI
Peppermint extract (A)	4,25	14,0	20,25	15,0	3,25	8,0
Citrus lemon extract (B)	2,35	13,0	11,25	13,05	2,85	10,23
Pure water (C)	5,25	17,23	16,35	17,31	15,75	12,55

Был сделан вывод, что применение листьев, содержащих экстракт мяты, не оказывало статистически значимого аттрактантного и отпугивающего действия на взрослых клещей по сравнению с контрольным применением ($p>0,05$). Хотя это и не было статистически значимым, при обработке листьев, содержащих экстракт мяты, было обнаружено на 0,40% меньше особей клещей по сравнению с контрольной обработкой.

Был сделан вывод, что применение экстракта листьев лимона не оказывало статистически значимого аттрактантного и отпугивающего действия на взрослых клещей по сравнению с контрольным применением ($p>0,05$). Хотя это и не было статистически значимым, при применении экстракта лимона в листьях было обнаружено на 20,3% больше особей клещей по сравнению с контрольным применением, и было установлено, что это применение оказывает более эффективное воздействие на особей

Таблица 2.

Аттрактантное и репеллентное действие экстрактов мяты перечной и лимона на взрослых особей *Tetranychus urticae*

	I	II	III	IV	V	VI
--	---	----	-----	----	---	----

Peppermint extract (A)	3,0	14,0	18,05	13,0	2,25	7,28
Citrus lemon extract (B)	1,56	13,09	11,25	23,0	12,36	9,61
Pure water (C)	4,25	16,0	14,21	15,89	5,07	4,95

Обсуждение

Elhalawany и соавт. (2017) сообщили, что эфирные масла ромашки, кориандра, мяты и розмарина оказывают наиболее токсичное воздействие на яйца и взрослых особей *T. urticae*.

Xуанг et al. (2021), было заявлено, что значение LC50 эфирного масла мяты перечной в тестах на токсичность фумигантов против *R. dabieshanensis* составляло 0,194 мкл/л. В своих тестах с компонентами эфирного масла мяты перечной исследователи заявили, что соединения карвона, дигидрокарвона и лимонена показали наиболее эффективный инсектицидный эффект и что значения LC50 этих соединений в отношении токсичности фумигантов составили 0,07, 0,155 и 2,650 мкл/л соответственно.

В этом исследовании были получены противоположные данные по сравнению с выборочными литературными исследованиями, упомянутыми выше. Считается, что исследования, о которых идет речь, проводились в лабораторных условиях, но это исследование проводилось в полевых условиях и может быть вызвано воздействием абиотических факторов в природной среде.

(1993), было исследовано воздействие масла лимонной цедры и эфирного масла лимонной травы на клещей *T. urticae* и *E. orientalis*. Исследователи заявили, что масла, содержащие лимон, обладают значительным репеллентным действием, особенно на клещей *E. orientalis*.

Менса и др. (2014) исследовали отпугивающее и смертельное действие эфирных масел апельсина *Citrus sinensis*, сладкого лимона *Citrus aurantifolia* и лимона *Citrus* против *Camponotus nearcticus* Emery (перепончатокрылые: Formicidae),

домашнего муравья-вредителя. Исследователи заявили, что эфирное масло лимона обладает самым высоким отпугивающим действием на муравьев - 95%. Хотя компонент экстракта, используемый в данном исследовании, отличается от экстракта, используемого исследователем, можно сказать, что в обоих исследованиях были получены схожие результаты, поскольку методы применения экстрактов одинаковы (применение семян). Соответственно, было установлено, что применение растительных экстрактов, использованных в данном исследовании, в виде подкормки семян может быть более эффективным в борьбе с *T. urticae*. Подобно выборочным исследованиям, проведенным исследователями выше, в этом дипломном исследовании, хотя исследования проводились на разных видах, было установлено, что эфирное масло лимона оказывает значительное отталкивающее действие на *T. urticae* в полевых условиях, что подтверждает работу исследователей.

Использованная литература

1. Аль-Алавай, М.С., 2014. Акарицидная активность лекарственных растений в отношении стадий развития двупятнистого паутиного клеща *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Международный журнал сельскохозяйственных исследований, 9 (1): 38-46.
2. Амер С.А.А., Авад А. и Эль-Банхауэй Э.М., 1993. Токсичность масел апельсиновой корки и лемонграсса для паутиных клещей *Tetranychus urticae* и *Eutetranychus orientalis* с воздействием на развитие и размножение (Acari: Tetranychidae). Африканский журнал сельскохозяйственных наук, 20 (1): 95–102.
3. Амер, С.А.А. и Момен, Ф.М., 2002. Влияние некоторых эфирных масел на хищного клеща *Amblyseius swirski* (Acari: Phytoseiidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 37 (27): 1-3
4. Черменская Т., Степанычева Е., Щеникова А. и Чакаева А., 2010. Акарицидное и отпугивающее действие экстрактов растений Кыргызстана на насекомых против трех сельскохозяйственных вредителей. Промышленные культуры и продукты, 32 (2010): 157–163.

5. Эльхалавани А. и Деvidар А., 2017. Эффективность некоторых растительных эфирных масел против двупятнистого паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch и двух хищных клещей *Phytoseiulus persimilis* (А.-Н.) и *Neoseiulus Californicus* (МакГрегора). Египетский академический журнал биологических наук А. Энтомология, 10 (7): 135-147.
6. Хуссейн Х., Салем М. и Солиман А., 2017. Репеллентное, привлекательное и инсектицидное действие эфирных масел из плодов *Schinus terebinthifolius* и листьев *Corymbia citri odora* на два вида белой мухи, *Bemisia tabaci* и *Trialeurodes vaporariorum*. . *Scientia Horticulturae*, 216 (2017): 111–119.
7. Лабарда Р., Мансано И., Гамон М., Гавидия И., Бермудес П. и Болуда Р., 2013. Влияние эфирных масел *Rosmarinus officinalis* и *Salvia officinalis* на *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Тетранихиды). Промышленные культуры и продукты, 48 (2013): 106–110.
8. Менса Ф., Инкум И., Агбале К. и Эрик А., 2014. Сравнительная оценка инсектицидных и репеллентных свойств летучих масел *Citrus aurantifolia* (лайм), *Citrus sinensis* (сладкий апельсин). и *Citrus limon* (лимон) на *Camponotus Nearcticus* (муравьи-плотники). Международный журнал новых исследований в области междисциплинарных исследований, 1 (2): 19-25.
9. Вулли Дж. Р. Л., Ильдефонсо Т. Д. и Восс К. Дж., 1991. Системы выращивания фасоли в тропиках и субтропиках и их определяющие факторы. Полевые культуры 34 Тезисы, Том 44.
10. Ешилаер, А., 2018. Репеллентное действие трех растительных эфирных масел против двупятнистого паутинного клеща *Tetranychus urticae*. Прикладная экология и экологические исследования, 16 (5): 6001-6006.
11. <https://www.stat.gov.az/source/agricultural/az/2.126.xls>.
12. Гаджиев Р.М., Саидов Р.А., Мамедов Г.Б., Тагиев У.Т., Аллахвердиева Г. Анализ основных конструктивных и рабочих параметров устройства для ферментации птичьего помета / ЭВРИКА: Физико-техническое обеспечение, 5, 00–00. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2022.002306> ссылка_1 или ссылка_2 <https://journal.eu-jr.eu/engineering/issue/view/217>

13. Гаджиев Р., Салманова К., Мамедов Г., У.Т.Тагиев. Применение интенсивных технологий для улучшения производственных процессов на птицефабриках./Восточно-Европейский журнал предпринимательских технологий, 4 (1 (118)), (2022) с.90–102. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262999>

References

1. Al-Alawai, M. S., 2014. Acaricidal activity of medicinal plants against the developmental stages of the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). International Journal of Agricultural Research, 9 (1): 38-46.
2. Amer, S. A. A., Awad, A. and El-Banhaway, E. M., 1993. Toxicity of the orange peel and lemon grass oils to the spider mites *Tetranychus urticae* and *Eutetranychus orientalis* with effects on the development and reproduction (Acari: Tetranychidae). African Journal of Agricultural Sciences, 20 (1): 95- 102.
3. Amer, S. A. A. and Momen, F. M., 2002. Effect of some essential oils on the predacious mite *Amblseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 37 (27): 1-3
4. Chermenskaya, T., Stepanycheva, E., Shchenikova, A. and Chakaeva, A., 2010. Insect to acaricidal and deterrent activities of extracts of Kyrgyzstan plants against three agricultural pests. Industrial Crops and Products, 32 (2010): 157-163.
5. Elhalawany, A. and Dewidar, A., 2017. Efficiency of some plant essential oils against the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* koch and the two predatory mites *Phytoseiulus persimilis* (A.-H.), and *Neoseiulus californicus* (McGregor). Egyptian Academic Journal of Biological Sciences A. Entomology, 10 (7): 135-147.
6. Hussein, H., Salem, M. and Soliman, A., 2017. Repellent, attractive, and insecticidal effects of essential oils from *Schinus terebinthifolius* fruits and *Corymbia citri odora* leaves on two white fly species, *Bemisia tabaci*, and *Trialeurodes citricola*. Scientia Horticulturae, 216 (2017): 111-119.
7. Laborda, R., Manzano, I., Gamon, M., Gavidia, I., Bermudez, P. and Boluda, R., 2013. Effects of *Rosmarinus officinalis* and *Salvia officinalis* essential oils

on *Tetranychus urticae* koch (Acari: Tetranychidae). *Industrial Crops and Products*, 48 (2013): 106-110.

8. Mensah, F., Inkum, I., Agbale, C. and Eric, A., 2014. Comparative evaluation of the insecticidal and insect repellent properties of the volatile oils of *Citrus aurantifolia* (lime), *Citrus sinensis* (sweet orange) and *Citrus limon* (lemon) on *Camponotus nearcticus* (carpenter ants). *International Journal of Novel Research in Inter disciplinary Studies*, 1 (2): 19-25.

9. Woolley, J. R. L., Ildefonso, T. D. and Voss, C. J., 1991. Bean cropping systems in the tropics and subtropic and their determinants. *Field Crops 34 Abstracts*, Vol 44.

10. Yeşilayer, A., 2018. The repellency effects of three plant essential oils against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae*. *Applied Ecology And Environmental Research*, 16 (5): 6001-6006.

11. <https://www.stat.gov.az/source/agriculture/az/2.126.xls>

12. R. M. Hacıyev, R. A. Saidov, G. B. Mammadov, U.T.Taghiyev, G. Allahverdiyeva. Analysis of the main design and operating parameters of the device for the fermentation of bird droppings / *EUREKA: Physics and Engineering*, 5, 00–00. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2022.002306> link_1 or link_2 <https://journal.eu-jr.eu/engineering/issue/view/217>

13. Hacıyev, R., Salmanova, K., Mammadov, G., U.T.Taghiyev. Application of intensive technologies for improved production processes in poultry farms./ *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (1 (118)), (2022) pp.90–102. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262999>

© Турана М.Р., Гусейнов К.К., Вусал М.А., 2024. *International agricultural journal*, 2024, №2, 653-666.

Для цитирования: Турана М.Р., Гусейнов К.К., Вусал М.А. Борьба с двумя пятнистыми паутиными клещами *tetranychus urticae* koch, 1836 (acari: tetranychidae)//*International agricultural journal*. 2024. №2, 653-666