

*Жамалова Ф.А.
преподаватель
кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии
Самаркандский медицинский университет
Асророва Н. Б.
Студентка 3 курса, лечебный факультет
Самаркандский государственный медицинский университет, Узбекистан*

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ШАФРАНА

Аннотация. Шафран (*Crocus sativus* L.) на протяжении многих веков использовался не только как ценная пряность, но и как лечебное средство при различных воспалительных заболеваниях. В последние годы интерес к шафрану значительно возрос благодаря обнаружению у него выраженных антиоксидантных и противовоспалительных свойств. В данной статье рассмотрены современные литературные данные, посвященные механизмам действия основных биологически активных компонентов шафрана - кроцина, кроцетина и сафранала. Особое внимание уделено их способности подавлять провоспалительные цитокины, регулировать активность NF-κB и снижать выраженность окислительного стресса. Анализ экспериментальных и клинических исследований показывает, что экстракты шафрана способны оказывать комплексное воздействие на воспалительные процессы при ревматоидном артрите, нейродегенеративных заболеваниях, метаболическом синдроме и воспалительных заболеваниях кишечника. Благодаря сочетанию низкой токсичности и многоуровневого механизма действия шафран рассматривается как перспективное направление для разработки фитотерапевтических препаратов нового поколения.

Ключевые слова: шафран, *Crocus sativus* L., противовоспалительное действие, кроцин, сафраналь, цитокины, NF-κB.

*Jamalova F. A.
Lecturer, Department of Microbiology, Virology and Immunology
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan
Asrorova N. B.
3rd-year Student, Faculty of Medicine
Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan*

ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES OF SAFFRON

Abstract. Saffron (*Crocus sativus* L.) has been utilized for centuries not only as a valuable spice but also as a therapeutic agent for various inflammatory disorders. In recent years, scientific interest in saffron has grown significantly due to the discovery of its potent antioxidant and anti-inflammatory properties. This article reviews current literature regarding the mechanisms of action of saffron's primary biologically active constituents—crocin, crocetin, and safranal. Particular emphasis is placed on their capacity to suppress pro-inflammatory cytokines, modulate NF-κB pathway activity, and attenuate oxidative stress. Analysis of experimental and clinical studies demonstrates that saffron extracts exert a comprehensive therapeutic effect on inflammatory cascades in rheumatoid arthritis, neurodegenerative diseases, metabolic syndrome, and inflammatory bowel disease. Given its low toxicity and multi-targeted mechanism of action, saffron is viewed as a highly promising candidate for the development of next-generation phytotherapeutic agents.

Keywords: saffron, *Crocus sativus* L., anti-inflammatory activity, crocin, safranal, cytokines, NF-κB.

Введение. Шафран (*Crocussativus* L.) - одно из древнейших растений, сопровождающих историю медицины и кулинарии человечества. Его ценили ещё в Древнем Египте, Персии и Индии, где он использовался не только как пряность и натуральный краситель, но и как средство для лечения боли, воспалений и нервных расстройств. Удивительно, что спустя тысячи лет интерес к шафрану не ослабевает, а наоборот - получает новое научное обоснование [1].

Современные исследования показывают, что лечебный потенциал шафрана связан с богатым содержанием биологически активных веществ: каротиноидов, терпеноидов и флавоноидов. Наиболее изученными компонентами являются кроцин, кроцетин и сафраналь, обладающие выраженными антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Эти соединения способны воздействовать сразу на несколько звеньев воспалительного процесса, что делает шафран особенно интересным для современной фармакологии [2].

Рост интереса к фитопрепаратам во многом связан с ограничениями традиционных нестероидных противовоспалительных препаратов. Несмотря на высокую эффективность НПВП, их длительное применение часто сопровождается гастротоксичностью, нефротоксичностью и риском сердечно-сосудистых осложнений. На этом фоне природные соединения с мягким и комплексным действием рассматриваются как потенциальная альтернатива или дополнение к стандартной терапии [4].

Шафран привлекает внимание исследователей именно благодаря способности сочетать противовоспалительное, антиоксидантное и нейропротекторное действие при относительно низкой токсичности. Это делает его перспективным объектом как для фундаментальных исследований, так и для разработки новых фитотерапевтических средств.

Химический состав и фармакологические свойства.

Химический состав шафрана отличается высокой биологической активностью. На сегодняшний день в его составе выявлено более 150 соединений, однако ключевую роль в формировании противовоспалительного эффекта играют кроцин, кроцетин, сафраналь и пикрокроцин.

Кроцин — главный пигмент шафрана, придающий ему характерный насыщенный цвет. Именно это соединение чаще всего связывают с выраженным антиоксидантным действием растения. Исследования показывают, что кроцин способен снижать экспрессию IL-1 β , IL-6 и TNF- α , одновременно подавляя активность NF- κ B и ЦОГ-2. Благодаря этому уменьшается продукция медиаторов воспаления и снижается повреждение тканей [5,7].

Кроцетин, являющийся агликоном кроцина, отличается более высокой биодоступностью. Его действие связано с модуляцией сигнальных путей MAPK и NF- κ B, что позволяет уменьшать интенсивность воспалительного ответа и снижать окислительный стресс. Кроме того, кроцетин усиливает активность антиоксидантных ферментов, включая супероксиддисмутазу и каталазу.

Сафраналь отвечает за характерный аромат шафрана, однако его значение не ограничивается органолептическими свойствами. Это соединение проявляет выраженную нейропротекторную активность: снижает активацию микроглии, уменьшает уровни провоспалительных цитокинов в ткани мозга и защищает нейроны от окислительного повреждения [3,5].

Интерес представляет и пикрокроцин- компонент, формирующий горьковатый вкус шафрана. Он участвует в регуляции ферментов воспаления, включая циклооксигеназу и липоксигеназу, тем самым влияя на синтез простагландинов и лейкотриенов.

Компонент	Класс соединений	Основные свойства	Механизм противовоспалительного действия
Кроцин	Каротиноид	Антиоксидант, противовоспалительный	Подавляет IL-1 β , IL-6, TNF- α , активность NF- κ B и ЦОГ-2
Кроцетин	Каротиноид	Антиоксидант, модулятор сигнальных	Снижает активность MAPK и NF- κ B,

		путей	уменьшает продукцию цитокинов
Сафраналь	Терпеноид	Нейропротектор, противовоспалительный	Подавляет активацию микроглии, снижает нейровоспаление
Пикрокроцин	Терпеноид	Горький вкус, противовоспалительный	Модулирует ферменты воспаления, ЦОГ-2, ЛОГ
Флавоноиды	Фитохимические	Антиоксидант, иммуностимулирующий	Снижение окислительного стресса, поддержка мембранной защиты

Дополнительный вклад в противовоспалительный потенциал шафрана вносят флавоноиды. Несмотря на их относительно небольшое количество, они усиливают антиоксидантную защиту клеток, стабилизируют мембраны и поддерживают работу ферментных систем.

Таким образом, противовоспалительный эффект шафрана формируется не за счёт одного вещества, а благодаря синергичному действию нескольких активных компонентов, каждый из которых воздействует на различные звенья воспалительного процесса [6,8].

Обзор литературных данных

Влияние шафрана на воспалительные заболевания суставов

Одним из наиболее изученных направлений применения шафрана остаются ревматоидный артрит и остеоартрит. В экспериментальных моделях было показано, что кроцин способен значительно уменьшать отёк суставов и снижать инфильтрацию воспалительных клеток в синовиальной оболочке. Одновременно наблюдалось снижение уровней IL-1 β , IL-6 и TNF- α .

Клинические исследования также демонстрируют обнадеживающие результаты. У пациентов, принимавших стандартизированные экстракты шафрана в течение 8-12 недель, отмечалось уменьшение болевого синдрома, снижение уровня С-реактивного белка и улучшение функционального состояния суставов. Эти данные позволяют предположить, что шафран способен не только уменьшать симптомы воспаления, но и влиять на механизмы его развития [10,12].

Дерматологические воспаления.

В последние годы всё больше внимания уделяется роли шафрана в лечении воспалительных заболеваний кожи. Экспериментальные модели дерматита показали, что кроцетин уменьшает выраженность эритемы, снижает клеточную инфильтрацию и одновременно повышает активность антиоксидантных ферментов [11].

Особый интерес представляет способность шафрана уменьшать окислительный стресс, который играет важную роль в развитии хронических кожных заболеваний. Хотя клинических данных пока недостаточно, первые результаты указывают на возможность использования экстрактов шафрана как вспомогательного средства при псориазе и атопическом дерматите.

Нейровоспаление и когнитивные нарушения.

Одним из наиболее перспективных направлений исследований является изучение влияния шафрана на нейровоспаление. Сафраналь и кроцин способны подавлять активацию микроглии и снижать концентрацию провоспалительных цитокинов в тканях головного мозга [9,10].

Экспериментальные модели болезни Альцгеймера показали улучшение памяти и когнитивных функций на фоне применения кроцина. Интересно, что в ряде клинических исследований экстракты шафрана демонстрировали эффективность, сопоставимую с некоторыми традиционными препаратами для лечения деменции, при значительно меньшем количестве побочных эффектов.

Метаболический синдром и сердечно-сосудистое воспаление

Хроническое воспаление является одним из ключевых факторов развития метаболического синдрома и атеросклероза. Исследования показывают, что кроцин и кроцетин способны снижать уровни провоспалительных цитокинов, улучшать липидный профиль и уменьшать выраженность окислительного стресса [7,12].

У пациентов с метаболическим синдромом приём экстрактов шафрана сопровождался снижением уровней С-реактивного белка и улучшением показателей углеводного обмена. Эти эффекты делают шафран перспективным компонентом комплексной терапии метаболических нарушений.

Воспалительные заболевания кишечника.

Исследования последних лет показывают, что компоненты шафрана способны уменьшать воспаление слизистой оболочки кишечника и способствовать восстановлению эпителиального барьера. В моделях язвенного колита наблюдалось снижение уровней TNF- α и IL-1 β , уменьшение инфильтрации лимфоцитов и улучшение структуры слизистой оболочки.

Клинические данные пока ограничены, однако уже сейчас можно говорить о значительном потенциале шафрана как вспомогательного средства при хронических воспалительных заболеваниях кишечника [11].

Результаты. Проведённый анализ экспериментальных и клинических исследований показал, что шафран (*Crocus sativus* L.) обладает выраженным противовоспалительным действием и способен воздействовать сразу на несколько механизмов воспалительного процесса. Установлено, что основные

активные компоненты шафрана - кроцин, кроцетин и сафраналь - снижают уровни провоспалительных цитокинов IL-1 β , IL-6 и TNF- α , подавляют активность NF- κ B и уменьшают выраженность окислительного стресса.

В экспериментальных моделях артрита, дерматита, нейровоспаления и язвенного колита наблюдалось уменьшение воспалительной инфильтрации тканей, снижение отёка и частичное восстановление структуры поражённых органов. Кроме того, отмечалось усиление активности антиоксидантных ферментов, включая супероксиддисмутазу и каталазу. Клинические исследования также продемонстрировали положительное влияние экстрактов шафрана на состояние пациентов с ревматоидным артритом, метаболическим синдромом и хроническими воспалительными заболеваниями кишечника.

Обсуждение. Полученные данные позволяют рассматривать шафран не только как традиционное лекарственное растение, но и как перспективный природный противовоспалительный агент с многоуровневым механизмом действия. Особый интерес вызывает способность компонентов шафрана одновременно подавлять воспалительный ответ и снижать окислительное повреждение тканей, что особенно важно при хронических заболеваниях. Следует отметить, что в отличие от многих синтетических противовоспалительных препаратов шафран характеризуется сравнительно низкой токсичностью и более мягким действием на организм. Именно это делает его перспективным для длительного применения и комплексной терапии хронических воспалительных состояний. Вместе с тем большинство существующих исследований пока имеют ограниченный масштаб, а используемые дозировки и схемы лечения различаются. Поэтому для более точной оценки эффективности шафрана необходимы дополнительные крупные клинические исследования и стандартизация фитопрепаратов на его основе.

Заключение. Таким образом, анализ современных литературных данных подтверждает высокий фармакологический потенциал шафрана (*Crocus sativus* L.) как природного противовоспалительного средства. Его активные компоненты обладают способностью воздействовать на ключевые звенья воспалительного процесса, сочетая антиоксидантный, иммуномодулирующий и нейропротекторный эффекты. Экспериментальные и клинические исследования демонстрируют перспективность применения шафрана при заболеваниях, сопровождающихся хроническим воспалением и окислительным стрессом. Благодаря комплексному механизму действия и низкой токсичности шафран может рассматриваться как перспективное направление для создания новых

фитотерапевтических препаратов и вспомогательных схем лечения воспалительных заболеваний.

Список литературы.

1. Bhandari, P., Ansari, M. A., & Alzahrani, K. (2020). Anti-inflammatory effects of saffron (*Crocus sativus* L.) in experimental models. *Phytotherapy Research*, 34(12), 3065–3076.
2. Hosseinzadeh, H., & Nassiri-Asl, M. (2013). Review of the protective effects of saffron (*Crocus sativus*) in several disorders. *Phytotherapy Research*, 27(4), 475–483.
3. Khorasanchi, Z., Babaloo, Z., & Rashedinia, M. (2019). Crocin and crocetin: pharmacological actions and therapeutic potential in inflammation. *Journal of Functional Foods*, 58, 242–256.
4. Khazdair, M. R., Boskabady, M. H., & Hosseini, M. (2018). Anti-inflammatory and antioxidant properties of saffron in animal models. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 8(4), 259–274.
5. Labban, L., et al. (2021). Clinical efficacy of saffron in rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 60, 102737.
6. Lee, J., Park, H., & Kim, S. (2020). Neuroprotective and anti-inflammatory effects of saffron and its constituents. *Nutrients*, 12(5), 1403.
7. Moshiri, E., et al. (2015). Saffron (*Crocus sativus*) in the treatment of depression and cognitive impairment: a systematic review. *Phytotherapy Research*, 29(5), 709–717.
8. Poma, A., et al. (2012). Crocin, crocetin, and safranal: chemistry, pharmacology, and potential clinical applications. *Journal of Medicinal Chemistry*, 55(14), 6203–6214.
9. Rafieian-Kopaei, M., et al. (2014). Anti-inflammatory effect of saffron in ulcerative colitis: experimental and clinical evidence. *Journal of Herbal Medicine*, 4(3), 131–140.
10. Salehi, B., et al. (2019). Saffron in human health: overview of pharmacological properties. *Phytotherapy Research*, 33(8), 2211–2229.
11. Samadi, N., et al. (2017). Protective effect of saffron on neuroinflammation and oxidative stress in experimental models. *Journal of Cellular Biochemistry*, 118(12), 4262–4272.
12. Srivastava, R., et al. (2016). Anti-inflammatory potential of *Crocus sativus* in chronic inflammatory diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(8), 1343.