

Лечебные свойства Моринды цитрусолистной (Нони): Обзор

Мохаммед Али, Мрутунджия Кенгенара, Сантепи Ненджунди Манджула

Департамент фармакологии, JSS Фармацевтический колледж, JSS университет,
Шри Шиваратрешвара Нагар - 570015, Дист-Мизор, Штат- Карнатака, Индия.

КРАТКИЙ ОБЗОР

Справочная информация: Во многих странах, *Моринда цитрусолистная (Нони)* широко используется в качестве дополняющей и вспомогательной терапии, благодаря своей антиоксидантной активности и доказанными лечебными свойствами. Традиционно, ее используют как терапевтическое средство защиты от различных заболеваний антибактериального, противоопухолевого, противогельминтного, анальгетического, противовоспалительного и иммуностимулирующего действия. Доказано, что растение также помогает при гастрите, кожных заболеваниях, респираторных инфекциях, при расстройствах менструального цикла и мочеполовой системы, лихорадке, диабетах и венерических заболеваниях. **Цель исследования:** Данная статья посвящена анализу фитохимических и минеральных веществ, содержащихся в различных частях растения нони. Кроме того, настоящая статья подтверждает фармакологические принципы различных лечебных свойств нони при традиционном и медицинском применении. **Материалы и Методы:** Вся доступная информация была получена из электронной базы данных Академических журналов по Этноботаники, Этнофармакологии, Спрингер, ПабМед, поисковой системы Google, сайта Science Direct, и других первичных и вторичных источников. **Результаты:** На основании нашего изучения научной литературы, мы сделали вывод, что *Моринда цитрусолистная* применяется по всему миру от более чем 40 заболеваний. Оказывает, первичный экстракт различных частей растения и

фруктовый сок содержат аминокислоты, антрахиноны, жирные кислоты, флавоноиды, иридоиды, лигнаны, полисахариды, стеролы, сахара, терпеноиды и др. которые оказывают благотворное влияние на организм при самых разнообразных патологических состояниях. Было проведено четырнадцать клинических испытаний на людях, в ходе которых, были доказаны удивительные лечебные свойства нони. **Выводы:** Основываясь на используемой литературе, можно сделать вывод, что является фармакологически активным веществом и используется при различных формах рака: кишечника, пищевода, груди, прямой кишки; при сердечно-сосудистых заболеваниях, диабетах, артритах, гипертонии. Все эти свойства подтверждаются доклиническими или/и клиническими исследованиями.

Ключевые слова: *Моринда цитрусолистная*, нутрицевтики, фитоконпоненты, антиоксиданты, противораковые.

Ответственный автор: Сантепи Ненджунди Манджула Департамент фармакологии, JSS Фармакологический Колледж, JSS Университет, Шри Шиваратрешвара Нагар - 570015, Дист-Мизор, Штат- Карнатака, Индия.

Телефон: +91-9916264940

Email: snm.manjula@gmail.com

DOI: 10.5530/pj.2016.4.4

ВВЕДЕНИЕ

По всему миру, *Моринду цитрусолистную*, считают растением, имеющим важное значение при лечении различного рода физиологических расстройств. Моринда ц. еще известна как индийская шелковица или индийский нони. Растение легко различить благодаря огромным, темно-зеленым блестящим листьям вытянутой эллиптической формы (Рисунок 1); белым трубчатым цветкам состоящих из 75-90 овальных, шаровидных головок и пятилистных белых венчиков (Рисунок 2). У растения светло-желтые овальные плоды размером около 12 см с бугристой кожурой, содержащие множество сросшихся зрелых завязей каждая из которых связана с белым цветком. Недозрелые плоды имеют темно-зеленый цвет. Уже созревший плод выделяет аминокислотную кислоту, характеризующуюся мощным запахом гнили. При разрезании, мякоть плода желеобразной консистенции, сочная, полупрозрачного, белого цвета, горьковатая на вкус; кожура имеет множество дельтовидных красно-коричневых углублений (Рисунок 3). Сок нони изготавливают из созревшего плода нони, который имеет неприятный запах и горький вкус. Фрукт покрыт коричнево-золотыми углублениями, которые содержат по четыре семени. Каждое семя, с одного конца, имеет воздушный мешок, который

помогает легко дрейфовать в воде, что способствует быстрому опылению (Рисунок 4).

Растение нони обладает очень высокими терапевтическим и безопасными показателями, что делает его довольно популярным лечебным средством и пищевой добавкой по всему миру. Плод имеет гидрофильные компоненты, такие как углеводороды, белки, минералы, витамины и небольшое количество жира (Таблица 1). Сегодня, в магазинах можно купить множество средств: сок нони, капсулы, порошок, нони концентраты, которые изготавливаются из листьев, плодов, корней и коры растения *Моринды цитрусолистной*. Среди всего разнообразия средств, самым популярным считается сок нони, за его сильнейшее терапевтическое действие и за содержание в нем полезных нутрицевтиков. Совсем недавно, сок нони был утвержден Европейским союзом, как новый пищевой продукт. Тем не менее, в данной статье мы постарались предоставить данные этноботанического использования, а также фитохимические и научные доказательства лечебных свойств растения, обсуждая фармакологию на молекулярном уровне и проблемы, с которыми сталкиваются ученые в процессе клинических исследований в области природной медицины.

Этноботаническое использование

Известно, что *Моринда цитрусолистная* оказывает терапевтическое воздействие на широкий спектр заболеваний, таких как артриты, ожоги, головные боли, раны и кожные инфекции. Полинезийцы выращивают нони уже более 1000 лет и используют его в качестве красящего агента, лечебного средства и добавки в пищу. Австралийцы и индийцы используют корни растения для получения бордовой, фиолетовой и желтой краски. Ствол, кора, корни, листья и плоды растения нони традиционно использовались Гавайцами и Таитянами в качестве лечебного средства при таких заболеваниях, как кашель, простуда, при болезни печени, гипертонии, проблемах с артериальным давлением, туберкулезе, малярии, при борьбе с кишечными паразитами, диабетах, потере аппетита, при грыжах, инфекциях мочеиспускательного тракта, расстройствах менструального цикла, при раковых опухолях, сердечно-сосудистых заболеваниях, артритах и т.д. Семена и их масло наносили прямо на кожу головы при борьбе со вшами и использовали при артрите. Цветкам растения тоже нашлось применение.

Их использовали от укусов насекомых. На Гавайях нони широко используют при различного вида отеках, ушибах, синяках и ранах.

Фитохимия

Известно, что различные части растения Нони содержат более 160 фитоконпонентов, 120 из них обладают нутрицевтическими свойствами с доказанной биологической активностью. Краткий химический состав растения приведен в Таблице 2. Ферментированный фруктовый экстракт содержит микронутриенты, не летучие и летучие компоненты, кетоны, лактоны, бета-каротеноиды, терпеноиды, проксеронин. Так же, были изучены физикохимические, фитохимические и антимикробные свойства плода нони при разной степени зрелости. Результаты показали максимальную антибактериальную активность спиртового экстракта, входящего в состав плода Нони к бактерии Клебсиелла Пневмония (21 мм), и максимальную противогрибковую активность метанольного экстракта по отношению к Аспергиллу желтому (19 мм).

Таблица 1: Компонентный состав TNJ¹⁰¹

Влага	89-90	г/100 г
Белки	0.2-0.5	г/100 г
Зола	0.2-0.3	г/100 г
Жиры	0.1-0.2	г/100 г
Углеводы	9.0-11.0	г/100 г
Глюкоза	3.0-4.0	г/100 г
Сахароза	<0.1	г/100 г
Энергетическая ценность	163-197	кДж/100 г
Клетчатка	0.5 -1.0	г/100 г
Витамины		
Витамин С	3-25	мг/100 г
Витамин В1	0.003-0.01	мг/100 г
Витамин В2	0.003-0.01	мг/100 г
Витамин В6	0.04-0.13	мг/100 г
Витамин В12	0.1-0.3	мкг/100 г
Фолиевая кислота	7.0-25.0	мкг/100 г
Биотин	1.5-5.0	мкг/100 г
Ниацин	0.1-0.5	мг/100 г
Витамин Е	0.25-1.0	МЕ/100 г
Каротин	18-22	МЕ/100 г
Пантотеновая кислота	0.15-0.5	мг/100 г
Минералы		
Кальций	20-25	мг/100 г
Железо	0.1-0.3	мг/100 г
Фосфор	2.0-7.0	мг/100 г
Магний	3.0-12	мг/100 г
Молибден	0.3-1.0	мг/100 г
Натрий	15.0-40.0	мг/100 г
Калий	30.0-150	мг/100 г
Хлорид натрия	0.09-0.12	%

Таблица 2: Важнейшие химические компоненты Моринды цитрифолия (нони), содержащиеся во фрукте

Anthraquinone	Антрахиноны
Alizarin	
Asperulosidetetraacetate	
Acids	Кислоты
Caprylic acid	
Caproic acid	
Octanoic acid	
Hexanoic acid	
Sugars	Сахариды
Aarabinose	
Galactose	
Rhamnose	
Glucuronic acid	
Esters	Эфиры
Ethyl caproate	Этилкапроат
Ethyl caprylate	Этиловый каприлат
Methyl octanoate (хим.)	Метилловый эфир каприловой кислоты
Methyl decanoate (хим.)	Метилловый эфир каприновой кислоты

Таблица 3: Летучие вещества содержащиеся в соке Нони

Летучие вещества	
Альдегиды и кетоны	Ацетальдегид, 2-метил-1-бутанол, 3-метилбутаналь, 2-пентанон, 3-метил-2-бутанон, 2-Гексеналь, Фурфурол, Бензойный альдегид.
Кислоты	Муравьиная кислота, Уксусная кислота, Масляная кислота, Капроновая кислота, Энантовая кислота, Каприловая кислота, 2-октановая кислота, Пеларгоновая кислота, Каприновая кислота.
Спирты	Этанол, 2-метил-3-бутен-1-ол, 1-бутанол, 3-Метил-3-бутен-1-ол, 3-Метил-2-бутен-1-ол, Бензиловый спирт.
Эфиры	Этилацетат, Бутилацетат, Метил 2-метилпропаноат, Этилбаноат, Бутилбутаноат, Метил 3-метилбутаноат, 4-Пентанил бутаноат, 3-Метил-3-бутен-1-ул 3-метилбутаноат, Метил 2- метилбутаноат, Метил гексаноат, Метил 2-метилбутаноат, Метилгексаноат, Этилгексаноат, Бутилгексаноат, 4-пентанилгексаноат, 3-Метил-3-бутен-1-ул гексаноат, Гексилизовалерат, Метилгептаноат, Метилоктаноат, Этилоктаноат, Бутилоктаноат, 3-Метил-3-бутен-1-ул октаноат, Метил 2-октаноат, Метил 3-октеноат, Метил 3-октеноат, Метилнонаноат, Метил 5-нонаноат, Метилдеканоат, Этилдеканоат, Метил 4-деканоат, Этил 4-деканоат, Метилсалицилат, Метилгексадеканоат.
Терпены	Линалоол оксид, (Z)-3,7-Диметил-1,3,6-октатрин, (+)-4-Карен, D-Лимонен, Оцименол, Терпинеол.
Серосодержащие соединения	Метантиол, S-Метилтиоацетат, Диметилдисульфит, Метил 3-метилтиопропаноат, Этил 3-метилтиопропаноат, 3-метилпропаноидная кислота.

Фитокомпоненты, содержащиеся в различных частях растения

Исследователи изучили содержание 96-ти летучих веществ в плоде Нони, в двух фазах созревания (созревший и перезревший). Оказалось, что перезревший фрукт содержит чрезвычайно высокое количество метилгексаноата, метилоктаноата, этиоктаноата и метил 4 Е-деканоата в то время, как концентрация каприловой и каприновой кислоты очень низкая. При переходе состояния плода от зрелого к перезрелому, наблюдалось снижение концентрации двух ненасыщенных эфиров: 3-метил-3-бутен-1-ул гексаноат и 3-метил-3-бутен-1-ул октаноат. В цветках нони, в качестве основных фитохимических элементов, были обнаружены иридоиды и флавоноиды. Исследование показало, что в созревшем плоде нони содержатся такие летучие вещества, как: альдегиды, кетоны, эфиры, спирты, терпены и серосодержащие компоненты (Таблица 3). Наличие серосодержащих соединений объясняет характерный запах сока нони. Так же было доказано, что производственный процесс (ферментация и изготовление сока по сравнению с высушиванием плода или лиофилизацией) не влияет на содержание антрахинонов. В спелом фрукте, влияние на содержание антрахинонов как таковое не оказывается, но, предполагается, что промышленный продукт нони, реализуемый в магазинах, независимо от того, ферментированный ли сок или порошок, либо не ферментированный, в любом случае, должен быть получен из полностью созревших плодов нони и семена должны быть удалены в процессе высушивания.

Если сравнить общее содержания фенольных соединений (ОСФС) в промышленном соке нони, в состав которого входит сок черники и винограда, то окажется, что сок нони содержит 65.56% от общего числа полифенолов по сравнению с 27.90% и 6.54% содержащихся в 5% сока черники и винограда соответственно. Сок черники и винограда маскируют неприятный запах и горький вкус фруктового сока нони и изменяет органолептические свойства коммерческого сока нони. Сок нони промышленного производства содержит высокие показатели ОСФС (91.90 мг галловой кислоты/100 мл сока) и активности антиоксидантов (5.85 ммоль/л) по сравнению с их содержанием в пяти процентах других соков. При помощи HPLC-DAD и электроспрея, метода, применяемого в масс-спектрометрии (HPLC-ESI-MS) в соке Нони были найдены различные полифенолы, такие как кумарин, флавоноидная и фенольная кислотные группы и два иридоида,

Сок нони способен захватывать свободные радикалы. Более того, лабораторные исследования показали, что в зависимости от принимаемой дозировки, он способен уменьшает каррагениновые отеки стопы, напрямую ингибируя активность ЦОГ-1 и ЦОГ-2 и препятствует производству оксида азота (ОА) и простагландина E(2) в активных клетках J774 в зависимости от дозы.

Механизм действия фитокомпонентов, содержащихся в различных частях растения Нони

Дамнакантал

Дамнакантал – это антрахинон, который инициирует нормальную морфологию и цитоскелетную структуру в аномальных предраковых клетках (K-ras NRK) поддерживая допустимую температуру без изменений количества и местоположения клеток *ras*. Эффект дамнакантала носит обратимый характер и не оказывает никакого воздействия на морфологию клеток RSVTs-NRK находящихся в онкогене *src*. Таким образом, дамнакантал является новым ингибитором функции клеток *ras*. Метод MTT подтверждает, что дамнакантал ингибирует рост клеток MCF-7 при концентрации 8.2 мкг/мл за 72 часа. Более того, дамнакантал индуцирует клеточный цикл (КЦ) задерживая клетки MCF-7 в точке G1 клеточного цикла. Результатом служат значимые доказательства того, что дамнакантал индуцирует p53 зависимый апоптоз путем активации белка p21 и каспазы-7.

В других исследованиях сообщается, что дамнакантал действует против Hep G2 (клеток гепатоклеточной карциномы) снижая фосфорилированный уровень протеинкиназа В и матричных металлопротеиназ-2 выделяемых в клетках Hep G2. Также отмечается, что дамнакантал обладает сильной ингибиторной активностью по отношению к тирозинкиназе т.е. к рецепторам Lck, Src, Lyn и EGF.

Галлат эпигаллокатехина

EGCG содержащийся в нони обладает антиоксидантной и антиангиогениновой активностью и ингибирует ферменты квинольной оксидазы (НАДФН), которые отвечают за колтчество и размер опухолей. Таким образом, нони помогает организму регулировать ангиогенез посредством ингибирования НАДФН.

Ализарин и лимонен

Тот факт, что нони ингибирует образование новых кровеносных сосудов по направлению к опухоли благодаря своим антиангиогенным свойствам, доказывает, что сок нони препятствует росту и мутации злокачественных клеток и вызывает процесс программируемой клеточной гибели – апоптоз.

Полисахариды

Глюкуроновая кислота, галактоза, арабиноза, рамноза, гликозиды и трисахариды сложные эфиры жирной кислоты проявляют иммуностимулирующую, иммуномодулирующую, антибактериальную, противоопухолевую и противораковую активность. Пентаацетат б-д-глюкопираниозила сульфатируется полисахаридами которые препятствуют взаимодействию между глюкозаминогликаном и отдельными протеинами, помогая блокировать способность мутированных клеток соединяться с другими клетками предотвращая образование метастазов. Такие содержащиеся в плоде нони компоненты как иридоидные гликозиды, б-альфа гидроксидоксозид, б бета, 7-бета-эпокси-8-эписпленозид, а так же американин, нарциссозид, асперулозид, асперулозидная кислота, цитрифолин Бепимера, борреригенин, деацетиласперулозид, дегидрометокси гартнерозид, цитидин, эпидигидрокорнин, д-глюкоза, д-маннитол, метил альфа-д-фруктофуранозид, метил бета-д-фруктофуранозид, никотифлорозид и бетаситостерол 3-О-бета-д-глюкопиранозид так же проявили антиоксидантную активность как в DPPH, так и в NO₂ при биотестировании. Исследования показали, что Нони обладает хорошей антиоксидантной активностью, очищает организм от свободных радикалов и блокирует перекисное окисление липидов.

Кверцетин

Доказано, что при лечении кверцетином, снижается жизнедеятельность клеток на обоих уровнях: метастазных клеток АСС-2 на низком уровне и метастазных клеток АСС-М на высоком уровне. Кверцетин значительно снижает апоптоз в АСС клетках через митохондриальный зависимый путь, который даун-регулирует и коррелирует с PI3K/Akt/IKK-альфа/NF-каппаВ. Данные результаты свидетельствуют о том, что кверцетин является полезным химиотерапевтическим агентом против АСС благодаря своей функции даун-регуляции сигнального пути PI3K/Akt/IKK-альфа/NF-каппаВ.

Скополетин

При отеке стопы, скополетин снижает уровень каррагинана, который индуцирует экспрессию гена iNOS и COX-2. Такой противовоспалительный механизм скополетина может быть вызван сокращением уровня MDA путем увеличения активности SOD, GPx и CAT.

Ксеронин

Плод Нони содержит проксеронин, который вступает в реакцию с ферментом проксерониназой, содержащимся в организме, и формирует ксеронин, который помогает увеличить поры раковых клеток и позволить противораковым лекарствам быстрее проникнуть в клетку. Так же ксеронин увеличивает коэффициент проницаемости К⁺ионов и предотвращает формирование молочной кислоты из глюкозы.

Цитрифолинозид

Цитрифолинозид извлекается из листьев растения *Моринда цитрусolistная* и обладает значительными свойствами ингибирования активности индуцированного УФ-лучами спектра В белка активатора (БА-1) в культуре клеток.

Монотерпен

Доказано, что монотерпен (лимонен), присутствующий во фрукте нони, препятствует развитию рака молочной железы, печени, лёгких и других видов рака. Лимонен стимулирует выделение зобной железой большого количества Т-клеток, которые, в свою очередь, разрушают клетки раковой опухоли.

Бета каротин

Предполагается, что бета каротин сокращает количество свободных кислородных радикалов и предотвращает окислительное повреждение. Так же, считается, что если долгое время применять умеренную дозу бета-каротина, то значительно снижается риск развития рака простаты, распространенного у курильщиков.

Урсоловая кислота

Обладает анти-канцерогенным действием как извне, так и внутри, предотвращая рост раковых клеток и индуцируя апоптоз путем модулирования иммунных процессов в организме.

Галлиевая кислота

Галлиевая кислота сокращает количество соединения 48/80 или иммуноглобулина Е (IgE), который индуцирует выброс гистамина из тучных клеток. Ингибирующий эффект галлиевой кислоты на выброс гистамина, активируется с помощью модуляции cAMP и внутриклеточного кальция. Галлиевая кислота снижает содержание форбол 12-миристинат-13-ацетата и инофор кальция А23187, стимулирующие экспрессию противовоспалительных генов цитокинов и производство TNF-а и IL-6 в тучных клетках человека.

Получение и стандартизация состава Нони

Существует два типа сока нони основывающиеся на экстракции как традиционной, так и не традиционной; и разные другие составы, такие как напиток Нони, пюре Нони, сироп Нони (Рисунки 11, 12, 13, 14, 15) которые были проанализированы на уровень pH, общее количество растворимых веществ, кислотность, редуцирующие сахара, общее количество фенола, наличие витамина С, танинов и пектинов с помощью стандартных методов. Цвет сока Нони был определен при помощи тинтометра Ловибонда. В соответствии с установленными методами, для стандартизации сока нони могут быть использованы такие показатели, как: количество сахара, лимонной кислоты, воды, экстракта имбиря и показатели органолептических свойств.

Стандартными напитками, изготавливаемыми из сока фрукта Нони, являются напитки, готовые к употреблению (ГКУ), Пюре и Сиропа. ГКУ должны содержать 130 гр сахара, 100 мл фруктового сока Нони и 20 мл экстракта имбиря разведенных в 770 мл воды. При приготовлении Пюре добавляют 1500 гр сахара, 7 гр лимонной кислоты и 250 мл фруктового сока Нони разведенного в 486 мл воды. Чтобы приготовить Сироп Нони, необходимо смешать 680 гр сахара, 10 гр лимонной кислоты, 250 мл сока нони и 310 мл воды.

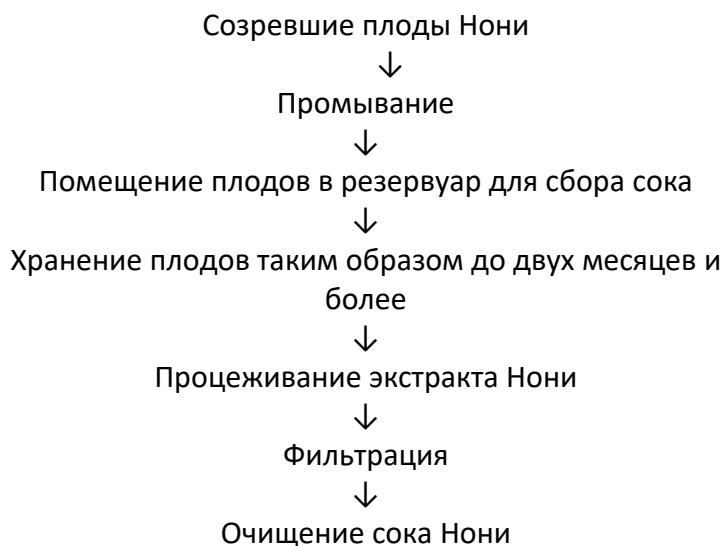


Рисунок 11: Схема технологического процесса при традиционном способе получения сока Нони

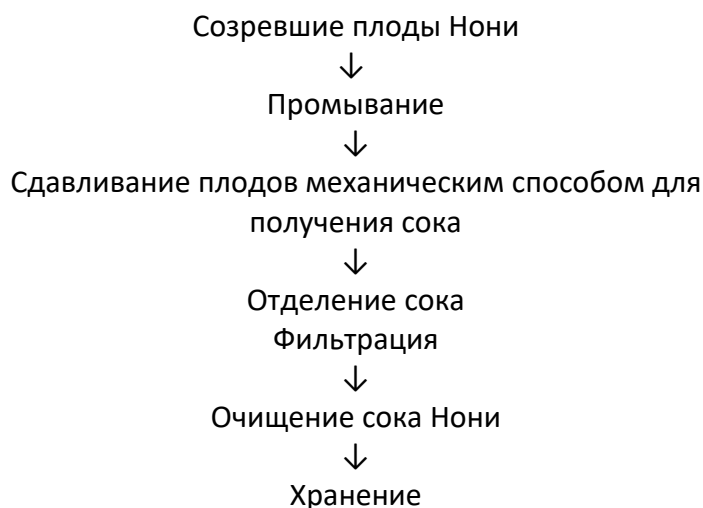


Рисунок 12: Схема технологического процесса при нетрадиционном способе получения сока Нони

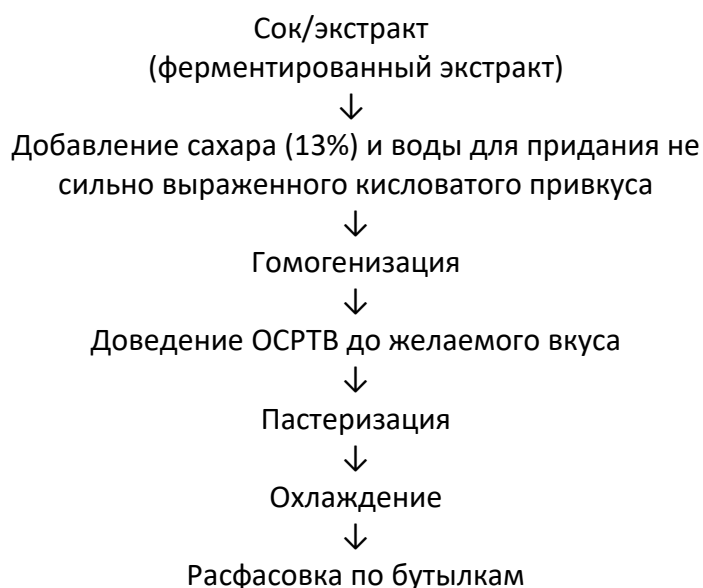


Рисунок 13: Нони

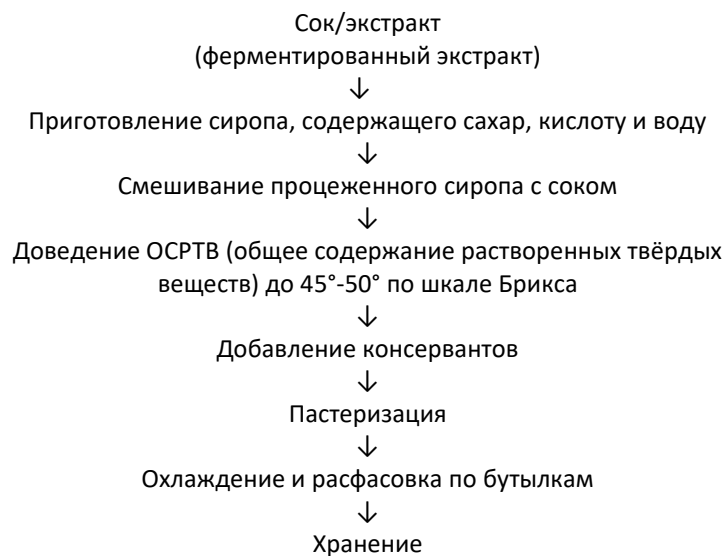


Рисунок 14: Процесс производства пюре Нони

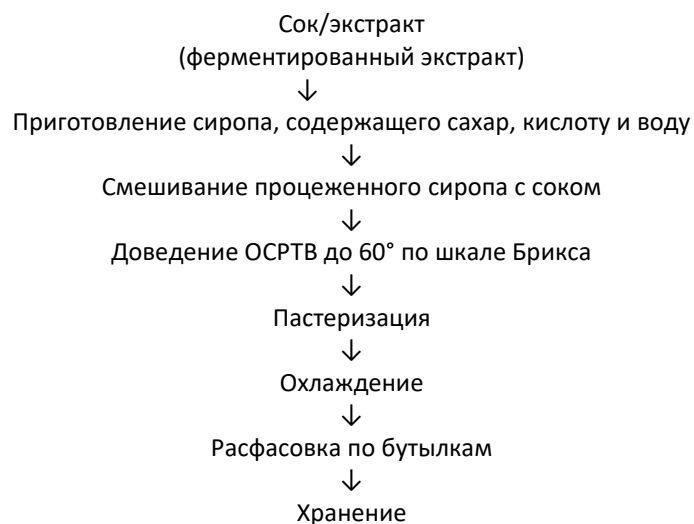


Рисунок 13: Процесс производства сиропа Нони

Точный химический состав плода нони

Концентрация кислоты в соке Нони составляет 1,6%. Белки, зола и влага содержащиеся в соке Нони, согласно сайту <http://www.healingnoni.com>, составляют 0.24%, 0.54% и 95.67%, но содержание белков, золы и влаги изменилось, после того, как в процессе сдавливания плодов, в сок были добавлены компоненты для улучшения вкуса и запаха, что стало составлять 0.43%, 0.43% и 89.6% соответственно. В процессе исследования в сок была добавлена вода в соотношении концентраций 1:0.5, 1:1, 1:2 и 1:3, после чего показатели конвертировали в RTS, что на выходе показало значения 220 bx, 160 bx, 140 bx и 100 bx T.S.S., и провели общую оценку качества. Было обнаружено, что если пюре продукта разбавить в пропорции 1:3, то вкус и запах станут лучше для принятия потребителем. Те же исследователи попробовали улучшить вкус и запах сиропа Нони. Они разбавили сок с водой в пропорции 1:1, 1:2, 1:3 и 1:4. В ходе исследования

было обнаружено, что сок разбавленный в пропорции 1:4 на вкус стал лучше по сравнению с другими концентрациями. Они пришли к заключению, что пюре и сироп, разбавленные в пропорции 1:3 и 1:4 более приемлемы для употребления.

С помощью метода HPLC-MS и количественных показателей компонентов, содержащихся в соке Нони были определены, разработаны и подтверждены на наличие различные составляющие сока, включая иридоиды, глюкозиды, скополетин, рутин, жирные кислоты, сахар и антрахиноны. В плодах Нони, как и в промышленных соках, произведенных по всему миру, были обнаружены четыре характерных аналитических соединения: скополетин, рутин, кверцетин и 5, 15 DMM, но в совершенно разных концентрациях. По наличию таких характерных компонентов можно определить и установить подлинность сырья сока Нони и промышленных продуктов, содержащих Нони.

Задачи, возникающие при стандартизации процесса приготовления сока Нони

Колебания фитохимического состава в плодах и в соках Нони может свидетельствовать о различных токсикологических и фармакологических свойствах. Уже существует около 300 научных публикаций о Нони. Данные, касающиеся эффективности и безопасности одного промышленного продукта Нони, нельзя применить к другому. Поэтому существует острая необходимость установления единого метода стандартизации приготовления Нони, который будет принят во всем мире и его смогут применяться касательно всех препаратов, содержащих Нони.

Фармакологическая активность Нони

Доклинические исследования

Эффект оказываемый при раке легких и раке толстой кишки

В недавних проведенных исследованиях шести известных химических компонентов и двух новых компонентов, полученных из корня растения, показали, что они оказывают существенный ингибирующий эффект на резкое распространение раковых клеток в тонкой и толстой кишке человека.

Фармакологическая активность Нони

Эффект оказываемый при раке пищевода

Изучения, проведенные *in-vivo* и *in-vitro* показали, что красная и черная малина, клубника, черника, Нони и ягоды годжи, препятствуют развитию рака. В ходе лабораторных исследований на крысах с раком пищевода, вызванного N-нитросометилбензиламином, они проявили как превентивные, так и исцеляющие свойства.

Эффект оказываемый при раке груди

Эффект оказываемый Таитянским соком нони (ТСН) при канцерогенезе молочной железы был исследован в лабораторных условиях на мышах с положительным вирусом опухоли молочной железы (MMTV). Лечение ТСН не оказывает эффект на скрытое состояние рака молочной железы, множественность и на частоту развития метастаз. Однако, при применении ТСН, у мышей значительно уменьшился вес опухоли, размер и увеличилась продолжительность повторяющегося импульса. Таким образом, в ходе наблюдений было отмечено, что у мышей, принимавших дозу, эквивалентную человеческой (<3 унций/день) значительно сдерживался рост раковых клеток

молочной железы. Изучая эффект сока нони на асцитную опухоль Эрлиха которую привили белым мышам, ученые пришли к заключению, что сок нони может оказать положительное влияние при лечении рака молочной железы как самостоятельно, так и в сочетании с доксорубицином.

Как самостоятельно, так и в совокупности с доксорубицином, сок нони воздействует на асцитную опухоль Эрлиха, привитую белым мышам, значительно уменьшая, укорачивая и удлиняя в диаметре ткани опухоли, в каждой рассматриваемой группе, по сравнению с контрольной группой,

Такой эффект, направленный против роста злокачественных клеток, наблюдался у 160 самок крыс линии Спраг-Доули. Исследования показали, что ТСН достаточно успешно воздействует на сокращение количества прощупываемых опухолей в той или иной группе, в значительной степени во всех группах в которых 3%, 5%, и 10% принимали ТСН. Так же доказано, что ТСН существенно снижает множественность и степень злокачественности метастазы и увеличивает коэффициент выживаемости животных в сравнении с положительной контрольной пробой в разные моменты времени.

Эффект оказываемый при колоректальном раке

Дамнакантал подавляет развитие раковых клеток в опухолях толстой и прямой кишки задерживая рост клеток и индукцию каспазной активности. Полученные результаты дают основания предположить, что дамнакантал обладает важным противоопухолевым воздействием в клетках толстой и прямой кишки человека.

Эффект оказываемый при раке шейки матки

Сок нони и цисплатин, как самостоятельно, так и вместе могут индуцировать апоптоз через митохондриальный путь в клетках HeLa и SiHa. Однако, цисплатин имеет более высокую способность уничтожения клеток, по сравнению с соком нони, но вместе они дают аддитивный эффект. Полученные результаты дают основания предположить, что сок нони может использоваться в качестве адьюванта в химиотерапии при лечении рака шейки матки.

Противоопухолевая активность

Исследования показали, что сок Нони увеличивает продолжительность выживания и обладает исцеляющим действием. Ученые, соединили богатый полисахаридами осадок, выделяемый соком нони (Нони-rpt) и недостаточно оптимальную дозу стандартных хемотерапевтических агентов, таких как цисплатин, доксорубицин, 5-фторурацил и винкристин. Результаты исследования показали, что Нони-rpt является подходящим вспомогательным агентом при лечении раковых опухолей. 10% концентрация сока Нони в растущей среде вызывает дегенерацию сосудов и апоптоз в течении нескольких дней. Так же ученые выяснили, что 10% сок Нони в среде является эффективным ингибитором капиллярных образований в эксплантатах из опухоли молочной железы человека.

Хемозащитное действие

Для того, чтобы проанализировать хемозащитное свойство спиртового экстракта плода *Моринды цитрусolistной* (СЭМЦ), мышам давали, пероральным способом, дозу от 100 до 200 мг/кг b.wt. Для индуцирования нефротоксичности мышам внутрибрюшно вводили 5,0 мг/кг цисплатины. В качестве

индикаторов повреждения почек ученые рассматривали биохимические параметры сыворотки крови, такие как сывороточный креатин, белки и мочевины. В результате, обе дозировки показали значительную нефропротективную активность, которая была подтверждена патогистологическими исследованиями.

Эффект оказываемый на сердечно-сосудистую систему

Фрукт Нони обладает свойством препятствовать развитию атеросклероза, связанного с окислением липопротеина низкой плотности (ЛПНП). Ученые пришли к выводу, что такой благоприятный эффект может быть связан с наличием лигнанов.

Антипсихотическая активность

В зависимости от дозы (1, 3, 5, 10 г/кг, р.о), интенсивная терапия *Мориндой ц.* значительно снижает индуцированное апоморфином лазание и время лазания по клетке у крыс. Так же, в зависимости от введенной дозировки, у крыс наблюдалось похожее существенное ингибирование метамфетамин-индуцированного бессознательного поведения и снижение времени лазания. В течении семи и двадцати однодневной дневной терапии ТСН, при котором дозировка сока смешивалась в 50% и 100% соотношении с водой, значительно улучшилось индуцированное апоморфином лазание и время лазания у крыс. Полученные результаты доказывают, что ТСН оказывает возможное воздействие при лечении психиатрических заболеваний.

Антидепрессивная активность

Несколько ученых провели исследование и выявили, что некоторые растения, такие как *Зверобой обыкновенный*, *Гинкго двулопастный*, *Кендырь синеватый*, *Валериана лекарственная*, *Мелисса лекарственная* и *М.Цитрусолистная* оказывают потенциальное действие при лечении депрессии и тревожности. Кроме того, недавние исследования показали, что *М.Цитрусолистная* является ингибитором ферментов MAO-A и MAO-B.56.

Влияние на когнитивную функцию

В ходе лабораторного теста водного лабиринта Морриса, проведенного на крысах, фруктовый сок оказал влияние на расстройство когнитивной функции, вызванное стрессом. Результаты исследования дали основания полагать, что сок Нони защищает мозг от расстройства когнитивной функции и оказывает защитный эффект, тем самым улучшая, вызванную стрессом, плотность кровеносных сосудов в зубчатой извилине гиппокампа.

Влияние на нервную систему

Исследователи проанализировали защитный эффект, оказываемый соком Нони на повреждения мозга вызванные ишемическим стрессом у крыс, особое внимание уделяя тому, как фруктовый сок влияет на развитие постшемического нарушению толерантности глюкозы. Результаты исследования показали, что сок действует как защитный механизм головного мозга. Исходя из вышесказанного, можно заключить, что при пероральном применении сока Нони (ППСН), такой механизм может защитить нейроны от ишемического стресса.

Эффект, оказываемый на болезнь Альцгеймера

В ходе тестирования латентного прохождения спуска с высоты на мышах с потерей памяти, вызванной скополамином, было

выявлено, что при пероральном применении, сок Нони обладает нейрозащитным эффектом и вызывает обратную реакцию нарушения памяти. В ходе полученных результатов, исследователи заключили, что сок Нони оказывает защитный эффект на окислительное повреждение, вызванное скополамином, который индуцирует активность супероксиддисмутазы (СОД), тем самым, сок Нони может применяться как потенциальная терапевтическая альтернатива как в предупреждении болезни Альцгеймера, так и при лечении.

Эффект при лечении ран

Было выявлено, что экстракт листьев *Моринды цитрусолистной* обладает способностью заживлять раны. Исследования показали, что у испытуемой группы, к которой применяли *Моринду цитрусолистную* сократился липидно-пероксидный уровень, благодаря наличию в растении β -каротина, флавонолов и иридоидных гликозидов, которые являются природными антиоксидантами.

Иммуностимулирующая активность

Иммуноукрепляющие свойства плода *Моринды цитрусолистной* позволяют растению проявлять иммуностимулирующую активность в Т и В лимфоцитах.

Гепатозащитная активность

В ходе проведенных исследований было выявлено, что сок Нони способствовал регрессии тяжелых болезней печени, вызванных четыреххлористым углеродом (CCl₄) у самок крыс Спрег-Дули (СД). Контрольной группе, получающей плацебо, ввели CCl₄ с питьевой водой, что вызвало повреждение печени, в то время как другой группе предварительно ввели 20% смесь сока Нони с питьевой водой + CCl₄, после чего гепатотоксические метастазы заметно снизили. В результате, ученые пришли к заключению, что сок Нони может защитить печень от воздействия внешних токсинов.

Антиоксидантная активность

Исследования показали, что сок нони оказывает положительное влияние на антиоксидантные, гематологические и биохимические изменения, вызванные N-метил-N-нитрозомочевинной у крыс Спрег-Дули с канцерогенезом молочной железы. Результаты исследований показали, что лечение соком значительно увеличило уровень содержания ферментов- антиоксидантов, таких как каталаза и СОД и значительно снизило уровень перекисного окисления липидов у группы, которую лечили МНМ по сравнению с контрольной группой, так же сок Нони оказал профилактический эффект при анемии, лимфоцитозе и нетрофилии. Ученые пришли к заключению, что сок Нони оказывает защитный эффект на печень и почки при канцерогенезе вызванном МНМ и может положительно повлиять на лечение рака молочной железы как у человека, так и у животных. Антиоксидантные свойства этанола и этилацетата содержащихся в корне, в плодах и листьях растения *Моринды цитрусолистной* были выявлены с помощью метода определения железа роданидом и методом определения реакции с тиобарбитуровой кислотой, в ходе которых экстракт корня растения проявил самую высокую активность по сравнению с экстрактом плодов и листьев.

Противовоспалительное действие

При пероральном и внутрибрюшном введении сока Нони крысам с отеками лап, было обнаружено, что сок способствует

ингибированию и быстрому разрушению брадикинина, вызывающего воспалительную реакцию. Такой эффект может быть результатом взаимодействия с индуцированным механизмом рецептора В2 с помощью которого брадикинин влияет на отеки лап у крыс. Другие исследования показали, что сок *Моринды цитрусолистной* выборочно препятствует ферментам циклооксигеназы (ЦОГ-1 и ЦОГ-2) проникать в раковые клетки молочной железы, толстой кишки и легких, тем самым проявляя противовоспалительную активность.

Антидислипидемическое воздействие

В ходе оценки *антидислипидемического эффекта* водянистого этанольного экстракта, содержащегося в разных частях растения *Моринды цитрусолистной*, а именно в плодах, листьях и корнях, ученые пришли к выводу, что механизм антидислипидемического эффекта фруктов, корней и листьев *Моринды цитрусолистной* происходит разными способами, а именно ингибированием биосинтеза или впитыванием и выделением липидов. Исследования показали, что Нони возможно применять в качестве потенциального медицинского средства при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Антилипидемическое действие

Учеными был проанализирован эффект, оказываемый маслом семян Нони на уровень липидов сыворотки крови у мышей с нормальным уровнем липидов и у мышей с гиперлипидемией, в результате чего было обнаружено, снижение общего объема уровня холестерина и триглицеридов в обеих группах.

Воздействие на желудочно-кишечный тракт

Сок Нони задерживает опорожнение желудка стимулируя секрецию холецистокининов (ССК), возникающих по мере увеличения в плазме ССК холецистокинина 1 (ССК1), который связывается с рецепторами, участвующими в стимуляции торможения опорожнения желудка. Доказано, что скополетин, фитоконпонент, присутствующий в плоде Ноне, является эффективным предупреждающим и терапевтическим агентом при воспалениях ЖКТ, который препятствует секреции и действует как прокинетики ингибируя свободные радикалы и цитокин-зависимые воспаления.

Противомикробное действие

В зависимости от принимаемой дозы, порошок из различных экстрактов листьев растения Нони, может увеличить рост ингибирующей активности к *кишечной палочке, золотистого стафилококка, кандиде белой и аспергиллусу черному*. Таким образом полученные результаты показывают, что использование очищенного экстракта листьев Нони оказывает эффективное лечение при инфекционных заболеваниях.

Противогрибковое действие

Метанольный экстракт высушенного плода Нони демонстрирует максимальную степень ингибирования по отношению к *Трихофитону ментагрофитесу (79.3%)* и практически 50%-ую активность к плесени, возбудителям *фузариоза и ризопуса*.

Противовирусная активность

1-метокси-2-формил-3-гидроксиантрахинон полученный из корней растения Нони ослабляет цитопатический эффект в ВИЧ инфицированных клетках МТ-4, не замедляя рост клеток и не отделяет эндотелий.

Гипогликемическая активность

Ферментированный сок Нони использовался при исследованиях гипогликемической активности у крыс с диабетом. На двадцатый день лечения, у животных значительно снизился уровень глюкозы, проверяемый натощак, с избыточного уровня 300 мг/дл (на 3-й день) до 150 мг/дл (на 20-й день). Исходя из чего можно сделать вывод, что *Моринда цитрусолистная* напрямую усиливает действие инсулина и повышает чувствительность периферических тканей к гормонам.

Стимулирование деятельности гладкой мышцы

По результатам тестов на биологическую активность у животных и антимикробную эффективность было выявлено, что высушенный фрукт стимулирует деятельность гладкой мышцы и оказывает гистаминергический эффект.

Спазмолитическое действие

Экстракт корней растения Нони обладает антиспазматическим, сосудорасширяющим и кардиодепрессивным действием которые проявляются посредством блокировки кальциевого канала, а также высвобождение внутриклеточного кальция. В результате чего, можно сделать вывод, что Нони можно применять при диарее и гипертензии.

Воздействие на остеопороз

Из спиртового экстракта корней *Моринды цитрусолистной* было получено семь изолированных антрахинонов. Все изолированные компоненты ингибируют активность тартат-резистентной кислой фосфаты секретируемой остеокластами и атрофии костной ткани, а также оказывают ингибирующий эффект на остеокластную резорбцию кости у крыс с остеопорозом. В результате исследования было выдвинуто заключение, что все компоненты оказывают положительный эффект при остеопорозе.

Иммунотензирующий эффект

В ходе исследования *in-vitro*, было доказано, что в зависимости от концентрации, ТСК и концентрат фруктового сока, эффективно активизирует каннабиноидные рецепторы 2 (КБ2), но ингибируют каннабиноидные рецепторы 1 (КБ1). В ходе исследований *in-vivo* было отмечено снижение производств IL-4 и увеличение производства IFN-γ. Полученные результаты свидетельствуют о том, что сок Нони модулирует иммунную систему активируя рецепторы КБ2 и подавляя IL-4, но увеличивая производство цитокинов IFN-γ.

Нефропротективная активность

Фруктовый сок способен модифицировать функцию почек и изменять содержание катехоламина, содержащегося в индуцированном доксорубине при нефрозе. Также было доказано, что сок Нони снижает уровень холестерина в плазме крови. Доксорубин индуцировал нарушение почечных функций у крыс, но увеличивал содержание дофамина в почках. Неблагоприятные последствия на почечную функцию исчезли, когда к доксорубину добавили фруктовый сок.

Защитное действие, оказываемое на кости

Исследование корней *Моринды лекарственной* показало, что благодаря наличию в растении антрахинонов (1,3,8-тригидрокси-2-метокси-антрахинон 2-гидрокси-1-метоксиантрахинон и рубиадин), оно оказывает защитный эффект при потере костной массы у крыс с остеопорозом после неврэктомии и овариэктомии.

Клинические исследования

Исследования безопасности

Были проведены несколько исследований, по безопасности фруктового сока при участии девяносто шести клинически здоровых добровольцев, которые ежедневно получали разное количество фруктового сока Нони в следующем порядке: 0мл (для плацебо группы), 30 мл, 300 мл или 750 мл. В результате, было обнаружено, что у тех людей, кто получал 300 мл значительно снизились негативные проявления, такие как головная боль, кашель, тошнота, менструальные спазмы, выделения из носа и рвота, симптомы респираторной инфекции и инфекции мочеполовой системы.

Воздействие на раковые опухоли

Предполагается, что потребление ТСН от 1 до 4 унций в день (1 унция=30 мл) может снизить риск развития рака у зависимых курильщиков путем блокировки канцерогенного вещества в ДНК связях. Через месяц клинических исследований, проводимых при участии 68 курильщиков, где одна группа получала две унции ТСН (n=38), а другая, контрольная группа, (n=30) получала плацебо дважды в день на протяжении 30 дней, было выявлено, что потребление сока привело к защите от окислительного повреждения, вызываемого курением сигарет и тем самым сократило риск развития рака, связанного с курением.

Антиоксидантная активность у зависимых курильщиков

Ученые провели двойное слепое плацебо-контролируемое клиническое исследование длительностью в 30 дней, на определение антиоксидантной активности ТСН при участии 285 зависимых курильщиков. В результате было отмечено, что ТСН снижает активность свободных радикалов, а именно уровни радикалов супероксида аниона (SAR) и гидропероксида липидов (LOOH). В плацебо группе так же наблюдалось незначительное сокращение уровней SAR или LOOH.

Защитный эффект Нони от образования ДНК-аддуктов реагирующих с Малондиальдегидом (MDA) у зависимых курильщиков.

В течение месяца проводилось плацебо контролируемое клиническое исследование с участием 203 человек, в ходе которого было выявлено, что у 53% испытуемых ТСН снизило количество альдегида MDA вызванного повреждением ДНК. Ученые пришли к выводу, что ТСН способен значительно снизить уровень MDA в ДНК-аддуктах, что, в результате, доказывает, способность сока снижать риск развития рака у зависимых курильщиков.

Влияние на уровень холестерина и триглицерида у зависимых курильщиков

В течение месяца проводилось плацебо контролируемое клиническое исследование с участием 132-х зависимых курильщиков с уровнем холестерина более 190 мг/дл. В результате, исследователи пришли к выводу, что ТСН способен снижать уровень холестерина и триглицерида у зависимых курильщиков. Также они заключили, что прием Нони может предотвратить болезни сердца.

Предметные исследования

Были проведены два предметных исследования с пациентами с раком ЖКТ, которым начали давать сок Нони. В первом случае: Доктор заключил, что пациенту (мужчине 69-ти лет) необходимо

сделать операцию, иначе он может умереть через несколько месяцев. Но пациент проигнорировал рекомендации врача и через два месяца превратился в инвалида. Вес его тела снизился с 165 фунтов до 79. Он начал принимать сок Нони, который сделал сам, и через месяц почувствовал улучшения, он принимал сок еще на протяжении 6-ти месяцев, но затем прекратил. Уже на протяжении семи лет у него не возникает никаких проблем с ЖКТ, но после проведения биопсии гистологический анализ показал, что у него присутствует не растущая схожая опухоль и пациент снова начал пить сок Нони после чего результаты не сообщаются.

Во втором случае: 64-х летнему пациенту с раком ЖКТ, провели гастрэктомию, в ходе чего было выявлено, что раковая опухоль распространилась где-то на 17-28 лимфоузлов и ему осталось жить всего 5 лет. После этого, пациент начал принимать сок Нони, сделанный самостоятельно, и прожил еще 16 лет. Он умер в возрасте 80-ти лет из-за нарушения питания, связанного с раком ЖКТ.

Эффект оказываемый при гипертензии

В течение месяца проводилось открытое клиническое исследование при участии 10-ти человек, которым ежедневно давали по 4 унции ТСН. В ходе такого исследования было обнаружено, что сок Нони значительно снижает высокое кровяное давление, особенно систолическое повышенное кровяное давление.

Эффект оказываемый на уровень холестерина у некурящих

В течение месяца проводилось пробное исследование, при участии 10 некурящих человек на предмет гиперхолестеринемии, которые не принимали никаких лекарств, выписываемых при повышенном холестерине. В ходе исследования, испытуемые принимали по 4 унции ТСН ежедневно на протяжении 30-ти дней; в результате, при предварительном опросе, было отмечено, что уровень холестерина в среднем снизился с 184.4 до 182.4, после окончания исследования ЛПВП/ЛПНП выросло с 0.36 до 0.37. Из чего можно сделать вывод, что сок Нони можно применять для снижения холестерина за счет механизмов ингибирующих HMG-CoA редуктазу и ферменты АСАТ печени/ЖКТ действуя как двойной ингибитор на оба фермента.

Защитный эффект, оказываемый экстрактом листьев на кожу

Экстракт листьев Нони защищает кожу от воздействия УФ-лучей, которые вызывают покраснения и припухлости на коже (эритему). Исследования подтвердили, что листья безопасны для наружного применения, и могут снизить повреждения на коже вызванные УФ-воздействием.

Эффект оказываемый на водный баланс кожи

Учеными были проведены клинические исследования, продолжительностью в 6 недель, на определение водного баланса кожи, при участии 49 женщин (в возрасте от 38 до 55 лет). В рамках исследования на лицо и шею наносили 3 различных состава Нони т.е. сок Нони, масло семян Нони и сок из листьев Нони. Результаты показали значительное снижение в латеральных канталных связках мимических морщин и складках, а также улучшение эластичности и плотности кожи. У каждого участника, на всех этапах исследования не было больше выявлено никаких признаков раздражения кожи. В результате ученые пришли к выводу, что утвержденное традиционное использование растения Нони действительно улучшает здоровье кожи.

Влияние на липидный профиль сыворотки крови

Исследования показали, что если принимать от 29.5 до 188 мл сока Нони в день, то снижается уровень холестерина, триглицеридов и высокочувствительных С-реактивных белков (hs-CRP). Также отмечается, что у потребителей сока Нони снижается уровень ЛПНП и гомоцистеина, и увеличивается ЛПВП.

Воздействие на диабет

Пациенты с диабетом II, типа принимающие сок Нони в качестве комбинированной терапии (Нони в сочетании с пероральными гипогликемическими средствами), отмечают снижение уровня глюкозы согласно диете и уменьшение постпрандиальных состояний.

Эффект оказываемый на остеоартрит

В ходе открытого трехмесячного экспериментального исследования с участием 82 пациентов с остеоартритом, которые принимали по 3 унции ТСК в день, были обнаружены значительные улучшения в таких симптомах как болевые ощущения и подвижность.

Эффект оказываемый при менопаузе

В ходе трёхмесячного пилотного исследования, в ходе которого пациенты принимали по две унции ТСК, было выявлено, что сок обладает антиостеопоретическим эффектом, а также улучшает настроение, повышает уровень энергии и улучшает слух.

Повышение иммунитета и улучшение работы антиоксидантов

Двухмесячное пилотное исследование по изучению ТСН показало, что сок способствует увеличению активности адаптивной иммунной системы на 32% и активности врожденной иммунной системы на 30% снижая, тем самым, уровень оксидативного стресса в организме на 19%.

Воздействие на выносливость

В ходе трехнедельного плацебо-контролируемого исследования, в котором приняли участие 40 человек, было выявлено, что ТСН увеличивает выносливость на 21% и антиоксидантную активность на 25%, по сравнению с плацебо группой, в которой не было отмечено никаких изменений. Некоторые ученые провели лекарственный скрининг тест с шестью взрослыми, клинически здоровыми добровольцами (5 мужчин и 1 женщина), которые должны были принимать по 125 мл ТСН. Никаких запрещенных лекарственных средств и метаболитов ТСН не было обнаружено в анализах мочи собранных как у добровольцев мужского пола, так и у женского.

Эффект оказываемый при воспалении десен и пародонтите

Исследования показали, сочетание соблюдения правильной гигиены полости рта и системного приёма сока Нони является мощным оружием при лечении воспалении десен и пародонтите.

Противопоказания к Нони

Сок Нони богат калием, следовательно, его не рекомендуется употреблять пациентам с дисфункцией печени и почек. Потребление сока Нони вызывает гиперкалиемию у пациентов которые должны соблюдать строгую калиевую диету. Переизбыток калия может привести к тошноте, слабости мышц и сердечной аритмии. Другие исследования указывают на нежелательное употребление сока Нони в больших дозах при беременности, что может привести к замедлению окостенения и формированию скелета у плода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Моринда цитрусолистная – природное лекарственное средство, общеизвестное как Нони. Традиционно, различные части растения Нони использовались на островах Полинезии в качестве растительного лекарства при различных заболеваниях. Во многих научных статьях указывается, что Нони содержит множество химических компонентов, таких как: аминокислоты, антрахиноны, жирные кислоты, флавоноиды, иридоиды, лигнаны, полисахариды, стеролы и др., а также минералы, витамины, микро и макро нутриенты, которые эффективно воздействуют на разного рода заболевания. Исследователи доказали, что как при доклинической, так и при клинической моделях, Нони проявляет фармакологическую активность и может предотвратить развитие рака, диабетов, когнитивной дисфункции, заболевания сердца, гипертонии и др. а также способствует общему улучшению состояния здоровья.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы статьи искренне благодарят ЗАО Нони Биотек в Ченнаи, а также Аруна Чотери, руководителя завода ЗАО Нони Биотек в Ченнаи за вдохновение и предоставление необходимой информации, журналов и научно-исследовательских материалов о Нони для написания данной статьи.

ЛИЧНАЯ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ

Авторы статьи заявляют, что не преследуют личных интересов и самостоятельно несут ответственность за содержание и написание статьи.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ АББРЕВИАТУРА

TPC: Общее количество фенола; **NO:** оксид азота **CC:** Клеточный цикл; **EGCG:** Галлат эпигаллокатехина ; **NOX:** Квинольня оксидаза, **iNOS:** Индуцируемая синтаза оксида азота; **MDA:** Малондеальдегид; **SOD:** Супероксиддисмутаз; **GPx:** Глутатионпероксидаза; **CAT:** Каталаза, **AP-1:** Белок-активатор 1; **IgE:** иммуноглобулин Е **cAMP:** Циклический аденозинмонофосфат; **TNF-α TNF-α:** Фактор некроза опухолей - альфа **IL-6:** Интерлейкин-6, **TSS:** Общее содержание растворимых твердых веществ, **RTS:** Готовность помочь; **bx:** шкала Брикса; **TNJ:** Таитянский сок Нони; **EAC:** Асцитная опухоль Эрлиха; **EEMC:** Спиртовой экстракт *Моринды цитрусолистной*; **LDLs:** Липопротеид низкой плотности, **MAO:** Моноаминоксидаза, **ONJ:** Пероральный препарат сок Нони, **CCl4:** Тетрахлорид углерода; **SD:** Спрег-Доули; **NMU:** N-метил-N-нитрозомочевина; **FTC:** Роданит железа, **TBA:** Тиобарбитуровая кислота; **ССК:** Холецистокинин, **TRAP:** Тартрат-резистентная кислая фосфатаза; **CB2:** Каннабиоид 2; **IFN-γ:** Интерферон гамма, **oz:** Унция; **DNA:** ДНК; **SAR:** Супероксид анион; **LOOH:** Гидропероксиды липидов; **HDL/LDL:** Липопротеид высокой плотности/ Липопротеид низкой плотности; **HMG-CoA:** 3-гидрокси-3-метилглутарил-коэнзим А; **ACAT:** Ацетил кофермент А ацетилтрансфераза; **hs-CRP:** Высокочувствительный С реактивный белок.

ОБ АВТОРАХ

Доктор С.Н. Манджула: Получила степень Мастера в области фармакологии в 2001 г. закончив Государственный фармакологический колледж в Бангалоре. В 2010 г. была награждена степенью Доктора наук в университете Манипала. С 2001 г. и по сегодняшний день Доктор С.Н. Манджула работает

Старшим преподавателем и является Главой департамента фармакологии в колледже фармакологии JSS в Майсуре. Она получила Исследовательскую стипендию от ДНТ Women Scientist Scheme-A, за диссертацию по названию «Эволюция противоопухолевой активности новых аналогов бензотиазола *in vitro* и *in vivo*». Также она получила грант от VGST, Правительства Карнатаки и АICTE в Нью- Дели за создание инфраструктуры и развитие научно-исследовательских центров. Ее основным направлением исследования являются раковые опухоли. Но она также исследует и другие области: воспаления, хемопревенцию, хемозащиту и диабеты. Недавно, она участвовала в скрининговом исследовании новых ингибиторов EGFR и нескольких растений на наличие противоопухолевой активности *in-vitro* и *in-vivo*. Она руководит 25 аспирантами и недавно стала курировать 4-х кандидатов наук. Она опубликовала уже около 20 научно-исследовательских работ в различных национальных и международных журналах, предоставила ряд докладов для национальных и международных семинаров/конференций.

Доктор наук Мухаммед Али: Студент колледжа Фармакологии JSS, в Майсуре. Получил степень Бакалавра Фармацевтики в колледже Фармакологии JSS, в Майсуре. В 2009 г. Получил степень Магистра пройдя практику в университет Аналамайя. В своей научно работе он уделяет большое внимание «Эволюции хемозащитного эффекта сока *Моринды цитрусolistной* (Нони) на противораковые препараты, индуцирующие токсикацию как в доклинических, так и в клинических исследованиях».

ЛИТЕРАТУРА

- Potterat O, Hamburger M. *Morinda citrifolia* (Noni) fruit phytochemistry, pharmacology, safety. J Planta Med. 2007;73(3):191-99.
- Honey J, Batra N, Bairwa R. Scientific basis of Noni Plant (*Morinda citrifolia*). Asian J Res Pharm Sci. 2012;2(2):45-7.
- Anonymous. (20014b). Photogallery. Available at: [http://luirig.altervista.org/photossearch/index.php?title=Morinda citrifolia](http://luirig.altervista.org/photossearch/index.php?title=Morinda%20citrifolia), Accessed on 9 September 2014.
- Dittmar A. (1993). L. *Morinda citrifolia* Use in indigenous Samoan medicine. Journal of herbs Spices and Medicine Plants. 1993;1(3):77-92.
- Shovic AC, Whistler WA. Food sources of проВитамин А and Витамин С in the American Pacific. Trop Sci. 2001;41(4):199-202.
- European commission, Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on new findings regarding the presence of acrylamide in food, health & consumer protection directorate general. 2002.
- Hirazumi A, Furusawa E, Chou SC, Hokama Y. "Immunomodulation contributes to the anticancer activity of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit juice." Proc West Pharmacol Soc. 1996;39(2):7-9.
- Morton JF. The ocean-going noni, or Indian mulberry (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae) and some of its "colorful" relatives. Econ Bot. 1992;46(3):241-56.
- Blanco YC, Fabrice V, Ana MP, Max R, Jean MB, Pierre B. The Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties. Journal of Food Composition and Analysis. 2006;19(6):645-54.
- Dixon AR, Heather M, Nina LK. (1999). Ferment this: the transformation of Noni, a traditional Polynesian medicine (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae). Ecological Botany. 1999;53(1):51-68.
- Nagalingam S, Changam SS, Kotturathu MC. Extraction and preliminary phytochemical screening of active compounds in *Morinda citrifolia* fruit. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2012;52(2):179-81.
- Heinicke RM. The Xeronine system: a new cellular mechanism that explains the health promoting action of Noni and Bromelain. Direct source publishing, Orem, Utah. 2001.
- Samiraj R, Muthubalaji R, Rajeswari A, Ramaraj E, Subban P. Physicochemical, phytochemical and antimicrobial studies on *Morinda citrifolia* L. Fruits at different maturity stages. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2012;4(5):473-76.
- Mahanthesh MC, Manjappa AS, Shindhe MV, Jamkhandi CM, Jalapure SS. *Morinda citrifolia* Linn; A medicinal plant with diverse phytochemicals and its medicinal relevance. World Journal of Pharmaceutical research. 2013;3(1): 215-32.
- Samoylenko V, Jianping Z, Dunbar DC, Ikhlas AK, James WR, Ilias M. New Constituents from Noni (*Morinda citrifolia*) Fruit Juice. J Agric Food Chem. 2006;54(17):6398-402.
- Long YX, Jiang MY, Hsieh KL, Liu JK. Chemical Constituents from the Seeds of *Morinda citrifolia*. Chin J Nat Med. 2009;7(2):119-22.
- Pino JA, Eliosbel M, Clara EQ, Déborah C. Volatile compounds in noni (*Morinda citrifolia* L.) at two ripening stages. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2010;30(1):183-87.
- Deng S, West BJ, Palu AK, Jensen CJ. Phytochemical, Antioxidant and Toxicological Investigation of *Morinda citrifolia* L. Blossoms, Anal Chem. 2012;2012:1-5.
- Wei GJ, Chi TH, An SH. Analysis of Volatile Compounds in Noni Fruit (*Morinda citrifolia* L.) Juice by Steam Distillation-Extraction and Solid Phase Microextraction Coupled with GC/AED and GC/MS. Journal of Food and Drug Analysis. 2011;19(1):33-9.
- Bussmann RW, Lothar H, Athanassios G Jutta O, Toni MK, Feng X. Anthraquinone Content in Noni (*Morinda citrifolia* L.). Evidence Based Complementary and Alternative Medicine. 2013;vol 2013,1-5.
- Bramorski A, Adriana RC, Chaiana PM, Joseane T, Tatiana M, Andréa de ASC. Total polyphenol content and antioxidant activity of commercial Noni (*Morinda citrifolia* L.) juice and its components. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. 2010;46(4):651-56.
- Dussossoy E, Brat P, Bony E, Boudard F, Pouchet P, Mertz C. Characterization, anti-oxidative and anti-inflammatory effects of Costa Rican noni juice (*Morinda citrifolia* L.). J Ethnopharmacol. 2011;133(1):108-15.
- Hiramatsu T, Imoto M, Koyano T, Umezawa K. Induction of normal phenotypes in *ras* transformed cells by damnacanthol for *Morinda citrifolia*. Cancer Lett. 1993;73(2):161-6.
- Aziz MYA, Abdul RO, Tamilselvan S, Swee KY, Wan YH, Ismail NH. Damnacanthol is a potent inducer of apoptosis with anticancer activity by stimulating p53 and p21 genes in MCF7 breast cancer. Oncology Letters. 2014;7(5):1479-84.
- Vilas JAG, Ana RQ, Miguel AM. Damnacanthol, a noni anthraquinone, inhibits c-Met and is a potent antitumor compound against Hep G2 human hepatocellular carcinoma cells. Sci Rep. 2015;5,(8021), 1-9.
- Hiwasaa T, Yoshiko A, Zheng C, Kazuko K, Kazuo U, Hisao I. Stimulation of ultraviolet-induced apoptosis of human fibroblast UV-1 cells by tyrosine kinase inhibitor. FEBS Lett. 1999;444(1-2):173-6.
- Anonymous (2015a). EGCg in Green Tea Found to Limit Activity of Breast Cancer Cells. Asia Pacific Bio Tech News. 1998;2(35):562.
- Hornick CA, Myers A, Sadowska KH, Anthony CT, Woltering EA. Inhibition of angiogenic initiation and disruption of newly established human vascular networks by juice from *Morinda citrifolia* (noni). Angiogenesis. 2003;6(2):143-9.
- Hirazumi A, Furusawa E. An immunomodulatory polysaccharide-rich substance from the fruit juice of *Morinda citrifolia* (noni) with antitumor activity. Phytotherapeutic Research. 1999;13(5):380-87.
- Liu JM, Haroun BF, Boisson VC. Analysis of the *in vitro* inhibition of mammary adenocarcinoma cell adhesion by sulphated polysaccharides. Anticancer Research. 2000;20(5A):3265-71.
- Su BN, Pawlus AD, Jung HA, Keller WJ, McLaughlin JL, Kinghorn AD. Chemical constituents of fruits of *Morinda citrifolia* (noni) and their antioxidant activity. J Nat Prod. 2005;68(4):592-95.
- Wang MY, Su C. Cancer preventive effect of *Morinda citrifolia* (Noni). Ann N Y Acad Sci. 2001;952(1):161-8.
- Sun ZJ, Chen G, Hu X, Zhang W, Liu Y, Zhu LX. Activation of PI3K/Akt/IKK-alpha/NF-kappa B signaling pathway is required for the apoptosis-evasion in human salivary adenoid cystic carcinoma: its inhibition by quercetin. Apoptosis. 2010;15(7):850-63.
- Chang TN, Jeng SD, Yi CC, Lee CY, Liao JC, Lee MM. Ameliorative Effects of Scopoletin from *Crossostephium chinensis* against Inflammation Pain and Its Mechanisms in Mice. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine. 2012;vol 2012, 1-10.
- Sang S, Kan H, Guangming L NanqunZ, Mingfu W, Jhoo JW. Citrifolinin A, a new unusual iridoid with inhibition of activator protein-1 (AP-1) from the leaves of noni (*Morinda citrifolia* L.). Science Direct. 2001;42(10):1823-5.
- Hohl RJ. Monoterpenes as regulators of malignant cell proliferation. Adv Exp Med Biol. 1996;401:137-46.
- Heinonen OP, Demetrius A, Jarmo V, Philip RT, Jussi KH, Anne MH. Prostate cancer and supplementation with alpha-tocopherol and beta-carotene: incidence and mortality in a controlled trial. J Natl Cancer Inst. 1998;90(6):440-46.
- Wang MY, West BJ, Jensen CJ, Diane N, SU C, Palu AK. *Morinda citrifolia* (noni): A literature review and recent advances in Noni research. Acta Pharmacol Sin. 2002a;23(12):1127-41.
- Kim SH, Jun CD, Suk K, Choi BJ, Lim H, Park S. Gallic Acid Inhibits Histamine Release and Pro-inflammatory Cytokine Production in Mast Cells. Toxicol Sci. 2006;91(1):123-31.
- A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C. 1990.
- Amerine MA, Pangborn RM, Roessler EB. Principles of sensory evaluation of food. Academic Press, New York. 1987.
- Joshi AA, Chilkawar PM, Jadhav BA. Studies on Physico-Chemical Properties of Noni Fruit (*Morinda citrifolia*) and Preparation of Noni Beverages. Int J Food Sci Nutr Diet. 2012;1(1):3-8.
- Potterat O, Felten RV, Dalsgaard PW, Hamburger M. Identification of TLC Markers and Quantification by HPLC-MS of Various Constituents in Noni Fruit Powder and Commercial Noni-Derived Products. J Agric Food Chem. 2007;55(18):7489-94.
- Deng S, West BJ, Jensen CJ. A Quantitative Comparison of Phytochemical Components in Global Noni Fruits and Their Commercial Products. Food Chemistry. 2010;122(1):267-70.
- Lv L, Chen H, Ho CT, Sang S. Chemical components of the roots of noni (*Morinda citrifolia*) and their cytotoxic effects. Fitoterapia. 2011;82(4):704-8.
- Stoner GD, Li S, Claire S, Claudio R, Kristen S, Steven C. Multiple berry types prevent n-nitrosomethylbenzylamine induced esophageal cancer in rats. Pharm Res. 2010;27(6):1138-45.
- William PC, Tracy LK, Mary PK, Warren GF, Vicki LD. *Morinda citrifolia* (noni) juice augments mammary gland differentiation and reduces mammary tumor growth in mice expressing the unactivated c-erbB2 transgene. Evidence Based Complement Alternative Med. 2012;2012,1-15.
- Taskin EI, Kadriye AD, Aysegul K, Esmâ O, Husniye D, Hakan E. Apoptosis-inducing effects of *Morinda citrifolia* L. and doxorubicin on the ehrlich ascites tumor in Balb-c mice. Cell Biochem Funct. 2009;27(8):542-6.
- Wang MY, Lin P, Gary A, Diane N. Breast cancer prevention with *Morinda citrifolia* (noni) at the initiation stage. Functional Foods in Health and Disease. 2013;3(6):203-22.
- Nualsanit T, Pleumchitt R, Wandee G, Leea SH, Darunee L, Seung JB. Damnacanthol, A noni component, exhibits anti-tumorigenic activity in human colorectal cancer cells. J Nutr Biochem. 2012;23(8):915-23.

51. Gupta RK, Banerjee A, Pathak S, Sharma C, Singh N. Induction of mitochondrial-mediated apoptosis by *Morinda citrifolia* (noni) in human cervical cancer cells. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2013;14(1):237.
52. Karamcheti SA, Satyavati D, Subramanian NS, Pradeep HA, Pradeep KC, Deepika PG. Chemoprotective effect of ethanolic extract of *Morinda citrifolia* against Cisplatin induced nephrotoxicity. *The Pharma Innovation*. 2014;3(1): 84-91.
53. Kamiya K, Tanaka Y, Endang H, Umar M, Satake T. Chemical constituents of *Morinda citrifolia* fruits inhibit copper induced low-density lipoprotein oxidation. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 2004;52(19):5843-8.
54. Pandey V, Megala N, Zahurin M. Antipsychotic-like activity of noni (*Morinda citrifolia* Linn.) in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2012;12(1):186.
55. Weeks BS. Formulations of dietary supplements and herbal extracts for relaxation and anxiolytic action. *Relarian Med Sci Monit*. 2009;15(11): 256-62.
56. Deng S, West BJ. Antidepressant effects of Noni fruit and its active principals. *Asian Journal of Medical Sciences*. 2011;3(2):79-83.
57. Muto J, Lee H, Akemi U, Fumiyuki I, Makoto O, Toshio M. *Morinda citrifolia* fruit reduces stress induced impairment of cognitive function accompanied by vasculature improvement in mice. *PhysiolBehav*. 2010;101(2):211-7.
58. Harada S, Wakako FH, Kohei K, Yoshiyuki M, Toshiko S, Shogo T. *Morinda citrifolia* fruit juice prevents ischemic neuronal damage through suppression of the development of post-ischemic glucose intolerance. *J Nat Med*. 2010;64(4):468-73.
59. Uma G, Maheswari SU. Neuroprotective effects of polyherbal formulation (Indian) on noni scopolamine-induced memory impairment in mice. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2014;6(1):354-57.
60. Rasal VP, Arulmozhi S, Purnima A, Sridhar Y. Wound healing and antioxidant activities of *Morinda citrifolia* leaf extract in rats. *IJPT*. 2008;7(1):49-52.
61. Nayak S, Mengi S. Immunostimulant activity of Noni (*Morinda citrifolia*) on T and B lymphocytes. *Pharm Biol*. 2010;48(7):724-31.
62. Wang MY, Diane N, Gary A, Jarakae J, West B. Liver protective effects of *Morinda citrifolia* (noni). *Plant Foods Hum Nutr*. 2008;63(2):59-63.
63. Saminathan M, Ram BR, Kuldeep D, Babu LJ, Subramaniyam S, Gopikunte JR. Effects of *Morinda citrifolia* (noni) fruit juice on antioxidant, hematological and biochemical parameters in N-Methyl-N-Nitrosourea (NMU) induced mammary carcinogenesis in sprague-dawley rats. *International Journal of Pharmacology*. 2014;10(2):109-19.
64. Zin ZM, Hamid AA, Osman A. Antioxidative activity of extracts from Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) root, fruit and leaf. *Food Chemistry*. 2002;78(2):227-31.
65. Mckoy MG, Everton AT, Oswald RS. Preliminary Investigation of the anti-inflammatory properties of an aqueous extract from *Morinda citrifolia* (noni). *Proc West Pharmacol Soc*. 2002;2002(45):76-8.
66. Su C, Wang MY, Nowicki D, Jensen J, Anderson G. Selective COX-2 inhibition of *Morinda citrifolia* (noni) *in-vitro*. The Proceedings of the eicosanoids and other bioactive lipids in cancer, inflammation and related disease. 7th Ann Conf. 2001;14-7.
67. Mandukhail SR, Nauman A, Anwarul HG. Studies on anti-dyslipidemic effects of *Morinda citrifolia* (noni) fruit, leaves and root extracts. *Lipids in Health Dis*. 2010;9(88):1-6.
68. Pazos DC, Jiménez FE, Garduño L, López VE, Cruz MC. Hypolipidemic effect of seed oil of noni (*Morinda citrifolia*). *Nat Prod Commun*. 2011;6(7):1005-8.
69. Pu HF, Wei JH, Tseng WM, Wang SW, Liu YW, Doong ML. Effects of Juice from *Morinda citrifolia* (Noni) on gastric emptying in male rats. *Chin J Physiol*. 2004;47(4):169-74.
70. Mahattanadul S, Ridditid W, Nima S, Phdoongsombut N, Ratanasuwon P, Kasiwong S. Effects of *Morinda citrifolia* aqueous fruit extract and its biomarker scopoletin on reflux esophagitis and gastric ulcer in rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 2011;134(2):243-50.
71. Usha R, Sangeetha S, Palaniswamy M. Antimicrobial activity of a rarely known species, *Morinda citrifolia*L. *Ethnobotanical Leaflets*. 2010;14(2012): 306-11.
72. Jaikittivong A, Butsarakamruha T, Langlais RP. Antifungal activity of *Morinda citrifolia* fruit extract against *Candida albicans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;108(3):394-8.
73. Umezawa K. Isolation of 1-methoxy-2-formyl-3-hydroxyanthraquinone from *M. citrifolia* and neoplasm inhibitors containing the same. *Japan Kokai Tokyo Koho JP*. 1992;6(87):736 (94-87,736) 1992; Appl: 92-264-311 07.
74. Nayak BS, Julien RM, Godwin I, Andrew A. Hypoglycemic and hepatoprotective activity of fermented fruit juice of *Morinda citrifolia* (Noni) in diabetic rats. *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*. 2011; 2011, 1-5.
75. Joseph B. Pride publishing, noni: *Polynesia's natural pharmacy*. 1997; P 13.
76. Gilani AH, Mandukhail SR, Javeid I, Masoom Y, Nauman A, Aslam K. Antispasmodic and vasodilator activities of *Morinda citrifolia* root extract are mediated through blockade of voltage dependent calcium channels. *BMC J Altern Complement Med*. 2010;10(2):1-9.
77. Wu YB, Cheng JZ, Lu PQ, Sun LN, Ting H, Lei J. Antiosteoporotic activity of anthraquinones from *Morinda officinalis* on osteoblasts and osteoclasts. *Molecules Journal*. 2009;14(1):573-83.
78. Palu AK, Kim AH, West BJ, Deng S, Jensen J, White L. The effects of *Morinda citrifolia* L. (noni) on the immune system: Its molecular mechanisms of action. *Journal of Ethnopharmacology*. 2008a;115(3):502-6.
79. Buranakarl C, Kalandakanond TS, Pondeenana S. Renal catecholamine contents in doxorubicin-treated rats receiving *Morinda citrifolia* (noni) juice. *Thai Journal of Physiological Sciences*. 2008;20(2):2.
80. Bao L, Luping Q, Lei Liu. Anthraquinone compounds from *Morinda officinalis* inhibit osteoclastic bone resorption *in-vitro*. *ChemBiol Interact*. 2011;194 (2-3):97-105.
81. West BJ, Leland DW, Jensen CJ, Palu AK. A double-blind clinical safety study of Noni fruit juice. *Pacific Health Dialog*. 2009a;15(2):21-32.
82. Wang MY, Lin P, Lutfiyya MN, Henley E, Weidenbacher-Hoper V, Anderson G. *Morinda citrifolia* (noni) reduces cancer risk in current smokers by decreasing aromatic DNA adducts. *Nutrition and cancer*. 2009a;61(5):634-9.
83. Wang MY, Cheerva A, Su C, Jensen J, Nowicki D, Anderson G. Protective effects of *Morinda citrifolia* (noni) on plasma SAR and LPO in current smokers. *Society for Free Radical Research International*. 2002b;7(16-20):729-34.
84. Wang MY, Lutfiyya MN, Vicki WH, Anderson G, Su CX, West BJ. Antioxidant activity of noni juice in heavy smokers. *Chemistry Central Journal*. 2009b;3(13): 1-5.
85. Wang MY, Lin P, Lutfiyya N, Vicki WH, Joella W, Anderson G. *Morinda citrifolia* (noni) fruit juice lowers cancer risk in current smokers by reducing Malondialdehyde (MDA)-DNA adducts. *AARC Annual Meeting*. Los Angel CA. 2007;67:14-18.
86. Wang MY, Henley E, Jeanette N, Alexandra C, Swedish AH, Jensen J. The Effects of *Morinda citrifolia* (noni) fruit juice on serum cholesterol and triglyceride in current smokers. *American Heart Association journal*. 2006;113:301-81.
87. Wong DK. Are immune responses pivotal to cancer patient's long term survival? Two clinical case-study reports on the effects of *Morinda citrifolia* (Noni). *Hawaii Med J*. 2004;63(6):182-84.
88. Palu AK, Raevonne AS, West BJ, Norman K, Jensen J. The effects of *Morinda citrifolia* L. Noni on High Blood Pressure: A Mechanistic Investigation and Case Study. *Functional Food and Health*. 2008c;993(39):446-53.
89. Palu AK, Ashley NB, West BJ, Jensen JC, Shixin D, Norman K. The cholesterol lowering mechanisms of *Morinda citrifolia* L. (noni): A mechanistic investigation and case study involving hypercholesterolemia nonsmoking subjects. *American Chemical Society*. 2009;237(3-3):22-6.
90. West BJ, Sixin D, Afa KP, Jensen CJ. *Morinda citrifolia* Linn. (Rubiaceae) leaf extracts mitigate UVB-induced erythema. *J Nat Med*. 2009b;63(3):351-4.
91. West BJ, Rachel AS. Efficacy of a *Morinda citrifolia* Based Skin Care Regimen. *Current Research Journal of Biological Sciences*. 2012;4(3):310-14.
92. Wang MY, Lin P, Vicki WH, Shixin D, Anderson G, West BJ. Noni juice improves serum lipid profiles and other risk markers in cigarette smokers. *The Scientific World*. 2012;vol. 2012, 1-8.
93. Kumar GS. The effect of Noni (*Morinda citrifolia* L.) in type 2 diabetes mellitus in inadequately controlled patients. *Noni Clin Res J*. 2007;1(1-2):20-4.
94. Wang MY, Lutfiyya NM, Vicki WH, Lin P, Martin SL, Anderson G. *Morinda citrifolia* L. (noni) improves the quality of life in adults with osteoarthritis. *Functional Foods in Health and Disease*. 2011;1(2):1-21.
95. Langford J, Doughty A, Wang M, Clayton L, Babich M. Effects of *Morinda citrifolia* on quality of life and auditory function in postmenopausal women. *J Altern Complement Med*. 2004;10510(5):737-9.
96. Olsen A. A brief summary of *Morinda's* human clinical trials.2010. Available at:<https://morinda.com/en-us/news/316871>, Accessed on 16 June 2014.
97. Palu AK, Seifulla RD, Brett JW. *Morinda citrifolia* L. (noni) improves athlete endurance: Its mechanisms of action. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2008b;2(7):154-8.
98. Glang J, Wolfgang F, Johannes W. Effect of *Morinda citrifolia* L. fruit juice on gingivitis/periodontitis. *Modern Research in Inflammation*. 2013;2(2013):21-7.
99. Mueller BA, Meri KS, Kevin MS, Kathleen AP. Noni juice (*Morinda citrifolia*): hidden potential for hyperkalemia?. *Am J Kidney Dis*. 2000;35(2):310-2.
100. Pawlus A, Su BN, Kinghorn A. Noni (*Morinda citrifolia*). In: Coates P, Blackman M, Cragg G, *et al.*, eds. *Encyclopedia of dietary Supplements*. New York, NY: Marcel Dekker, 2005; 1-8.
101. Bresson JL, Albert F, Marina H, Karin H, Hannu K, Pagona L. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies on a request from the European Commission on the safety of '*Morinda citrifolia* (noni) fruit puree and concentrate' as a novel food ingredient. *The EFSA Journal*. 2009;998:1-6.
102. Elkins RMH. Hawaiian noni (*M. citrifolia*) Prize Herb of Hawaii and the South Pacific. *Woodland Publishing*, Utah. 1998.
103. Wei X, Song QS, Zhang HJ, Guo SP. Antimicrobial anthraquinones from *Morinda angustifolia*. *Fitoterapia*. 2008;79(7):501-4.
104. Ross IA. Medicinal plants of the world, chemical constituents, traditional and modern medicinal uses. *Humana Press, New Jersey*. 2005; vol. 3.
105. Inoue K, Nayeshiro H, Inouye H. Anthraquinones in cell suspension culture of *Morinda citrifolia*. *Phytochemistry*. 1981;20(7):1693-700.
106. Cardon D. *Le Monde des Teintures Naturelles*. Belin, Paris. Chemistry. 2003;49(7):4478-81.
107. Bushnell OA, Mitsuno F, Takashit M. The antibacterial properties of some plants found in Hawaii. *Pacific Science*. 1950;4(7):167-83.
108. Chunhieng MT. Developement de nouveaux aliments santé tropicale: application a' la noix du Bre' silBertholetiaexcelsaet au fruit de Cambodg *Morindacitrifolia*. Ph.D. Thesis, INPL, France. 2003.
109. Sang S, Wang M, Ken H, Guangming L, Zigang D, Vladimir B. Chemical components in Noni fruits and leaves (*Morinda citrifolia* L.). In: Ho CT, Zheng QY. (Eds.), *Quality management of nutraceuticals*. ASC Symposium Series 803. American Chemistry Society. 2002;134-50.
110. Farine JP, Legal L, MoreteauB, Quere JLL. Volatile components of ripe fruit of *Morinda citrifolia* and their effects on *Drosophila*. *Phytochemistry*. 1996;41(2):433-8.
111. Bui AKT, Antony B, Filomena P. Polysaccharide composition of the fruit juice of *M. citrifolia* (Noni). *Phytochemistry*. 2006;67(12):1271-5.