

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Редактор серии Дж.С. Доувер
при участии М. Алама

Космецевтика

Под редакцией

З. Д. Дрелос

Перевод с английского под общей редакцией В.А. Виссарионова

Москва
Рид Элсивер
2011

Содержание

Предисловие ко второму изданию серии «Эстетическая медицина»	viii
Предисловие к серии «Эстетическая медицина»	ix
Предисловие	xi
Благодарности	xiii
Авторы	xiv
Сокращения	xvi
Часть 1. Определение понятия «космецевтика»	1
1. Космецевтика в дерматологической практике <i>Ellen C. Gendler, Carina Rizzo</i>	3
2. Действие космецевтических препаратов и барьерная функция кожи <i>Anthony W. Johnson</i>	8
3. Состав космецевтических препаратов <i>Irwin Palefsky</i>	17
4. Рынок космецевтических препаратов <i>Doug Stuckey, David S. McCracken</i>	26
5. Оценка эффективности космецевтических препаратов <i>Gary L. Grove, Jonn Damia, Charles Zerweck</i>	33
Часть 2. Биологически активные вещества в космецевтике	39
6. Ретиноиды <i>John E. Oblong, Donald L. Bissett</i>	41
7. Витамины в космецевтике: витамин Е <i>Jens J. Thiele, Adam Asarch</i>	49
8. Витамины в космецевтике: витамин С <i>Patricia K. Farris</i>	57
9. Витамины в космецевтике: витамины группы В <i>Donald L. Bissett, John E. Oblong</i>	65
10. Роль физиологических липидов в восстановлении кожного барьера с позиций дерматологии <i>Peter M. Elias</i>	69
11. Фитопрепараты в космецевтике: часть 1 <i>Zoe Diana Draelos</i>	77

12. Фитопрепараты в косметике: часть 2	85
<i>Carl R. Thornfeldt</i>	
13. Металлы в косметике	97
<i>James R. Schwartz, Kevin J. Mills</i>	
14. Состав, функция и клиническое применение увлажняющих средств	107
<i>James Q. Del Rosso</i>	
15. Вещества, отбеливающие кожу	115
<i>Marta I. Rendon, Jorge I. Gaviria</i>	
16. Эксфолианты и увлажнители: альфа-гидроксикислоты, бета-гидроксикислоты и полигидроксикислоты	123
<i>Cherie M. Ditre, Katherine D. Chilek</i>	
17. Пептиды и белки	134
<i>Mary P. Lupo, Anna L. Cole</i>	
18. Пищевые антиоксиданты	142
<i>Karen E. Burke</i>	
19. Косметическое применение эндогенных факторов роста	152
<i>Richard E. Fitzpatrick, Rahul C. Mehta</i>	
20. Солнцезащитные средства	161
<i>Dee Anna Glaser, Edward Prodanovic</i>	
21. Косметики и контактный дерматит	173
<i>Christen M. Mowad</i>	
Часть 3. Применение косметических препаратов в дерматологии	183
22. Глубокие и тонкие морщины	185
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
23. Покраснение лица	187
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
24. Нарушения пигментации кожи	190
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
25. Жирная кожа	192
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
26. Сухая кожа	194
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
27. Акне	196
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
Часть 4. Мифы о косметике	199
28. Косметические мифы об акне	201
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
29. Мифы о косметических средствах против старения	205
<i>Zoe Diana Draelos</i>	
30. Косметические мифы о растительных средствах	211
<i>Zoe Diana Draelos</i>	

Часть 5. Новые исследования в космцевтике	217
31. Анализ генных матриц и поиск космцевтически активных веществ <i>Bryan B. Fuller, Brian K. Pilcher, Dustin R. Smith</i>	219
32. Перспективные космцевтики <i>Neil S. Sadick</i>	225
33. Полигидроксикислоты и бионовые кислоты — следующее поколение гидроксикислот <i>Barbara A. Green, M. Elizabeth Briden</i>	231
34. Репарация ДНК <i>Daniel B. Yarosh, Kenneth A. Smiles</i>	240
Заключение. Перспективы применения космцевтиков <i>Zoe Diana Draelos</i>	245

Состав космецевтических препаратов

3

Irwin Palefsky

Введение

Современные достижения в создании эффективных препаратов по уходу за кожей, часто называемых космецевтическими, открывают перед химиками, работающими в косметической промышленности, разнообразные задачи и возможности. При этом создание новых и уникальных рецептур направлено не только на удовлетворение эстетических желаний потребителей (способ применения, текстура, запах и т.д.), но и на достижение наибольшей пользы. Для максимального раскрытия свойств активных ингредиентов препарата и обеспечения ощутимого результата для потребителя используют специальные системы переносчиков. В этой главе представлены современные тенденции в области создания рецептур космецевтических продуктов, входящих в них основ и переносчиков активных веществ.

Основа

Главная задача при выборе основы — обеспечить оптимальные условия для проявления эффектов космецевтического средства. Эти эффекты проявляются как сразу или в короткие сроки, так и в течение 30–60 дней. От основы зависит безопасность применения препарата, а также защита его от бактериального обсеменения.

Наиболее распространенная и самая эффективная основа — эмульсия. В то же время эта категория расширена за счет эмульсий силикона в воде, воды в силиконе и неводных эмульсий, состоящих из масел или силиконов в комбинации с гликолями или другими многоатомными спиртами. Увеличение использования силиконов привело к введению новых рецептур и появлению продуктов, называемых сыворотками. Понятие «сыворотка», как и «лосьон» или «крем», не имеет официального определе-

ния, но его начали применять для прозрачных жидкостей низкой вязкости. Их часто используют в препаратах для век и кожи вокруг глаз и специальных составах для лица (например, средствах точечного нанесения).

В главе предыдущего издания, посвященной этой теме, написанной моим другом и коллегой Кеп Клеин, он охарактеризовал состав эмульсии масло в воде (М/В), вода в масле (В/М), стабилизированных эмульсий из жидких кристаллов и многофазных эмульсий (В/М/В). Мы собираемся остановиться на этом вопросе и описать некоторые тенденции создания рецептур в этих категориях.

Эмульсии

Эмульсия масло/вода

Тенденция к увеличению содержания силикона и силиконовых полимеров в современных эмульсиях масло/вода (М/В) создает определенные трудности. В действительности многие силиконовые масла, полимеры и эластомеры очень плохо сочетаются с типичными органическими маслами или эфирами. Выбор эмульгатора и комбинации гидрофобных материалов направлен на создание гомогенной и однородной дисперсной фазы масла. Кроме того, эта фаза является системой переноса многих функционально активных ингредиентов, усиливающей их функциональность и эффективность.

Ингредиенты выбирают не только по полезным свойствам, но и по эстетическим. На рис. 3.1 представлен пример эмульсии М/В, в которой преобладающий компонент масляной фазы — это смесь силиконов. Эту эмульсию можно модифицировать путем добавления различных биологически активных компонентов — антиоксидантов и успокаивающих кожу веществ. В конце добавляют систему стабилизации, выполняющую двойную функцию: коррекция вязкости и увеличение стабильности эмульсии. Однако нужно соблюдать осторожность, поскольку она может изменить органолептические свойства продукта.

Эмульсии вода/масло и вода/силикон

Эмульсии вода/масло (В/М) и вода/силикон (В/С) иногда называют инверсными эмульсиями, поскольку внутренняя, или дисперсная, фаза в них представлена водой, а масляная (или силиконовая) является непрерывной, или внешней,

фазой. Хотя они менее популярны, чем эмульсии М/В, благодаря современным достижениям в области создания эмульгаторов на основе силикона интерес к ним растет. Состав от Dow Corning (рис. 3.2) — пример использования новых эмульгаторов. Они стали особенно полезны при разработке водостойких солнцезащитных средств и при необходимости введения в препараты липофильных действующих веществ, например обеспечивающих барьерную защиту. Состав инверсных эмульсий был расширен за счет замены воды на гидрофильный многоатомный спирт во внутренней фазе. Состав от Momentive (рис. 3.3) — пример безводной эмульсии, которая одновременно может выступать в роли переносчика активных веществ, нестабильных в воде (например, аскорбиновой кислоты).

Системы переносчиков

Успех космецевтических препаратов зависит от двух очень важных факторов: эстетические свойства и качество продуктов. Эстетические свойства (запах, цвет, текстура и т.д.) могут сыграть

СИЛИКОНОВАЯ ЭМУЛЬСИЯ М/В

	Доля массы, %
Вода	74,60
Натрия полиакрилат	0,50
Этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА)	0,10
1,3-пропандиол	1,50
Метилпропандиол	1,00
ПЭГ(полиэтиленгликоль)-40 стеарат	1,25
Цетет-20	1,00
Эластомер или полимер силикона	0,50
Тристеарат сахарозы	0,50
Butyrospermum Parkii (масло Ши)	1,50
Диметикон	3,50
Циклопентазилоксан	6,00
Полиметилсилсекквиоксан (триметилсилооксисиликат)	2,00
Гиалуроновая кислота	0,05
Натуральный полисахарид-1	2,00
ПЭГ-12 диметикон	2,00
Консервант	1,00
Гидроксиэтилакрилат/натрия акрилодиметил таурат	
Сополимер сквален полисорбат 60	1,00
	100,00

Рис. 3.1. Эмульсия масло в воде (М/В)



Radiant Beauty

Крем для кожи вода/масло:

плотная консистенция, питание кожи

Формула 00020

Ингредиент	Доля массы, %	Торговая марка/поставщик
Фаза А		
1. Этилгексилметоксисиннамат	3,0	Parsol® MCX/Roche Vitamins Inc.
2. Бутилметоксибензоилметан	1,5	Parsol® 1789/Roche Vitamins Inc.
3. Глицерилстеарат (и) ПЭГ-100 стеарат	4,0	Arlacel® 165/Uniquema
4. Butyrospermum Parkii (масло Ши)	1,0	Cetiol® SB 45/Cognis Corporation
5. Стеарил диметикон	3,0	Dow Corning® 2503 COSMETIC WAX
6. Цетиловый спирт	1,0	
7. Масло семян Simmondsia Chinensis (жожоба)	4,0	Jojoba Oil/Alban Muller International
8. Изононила изононаноат	3,0	Isononyl Isononanoate/Stearinerie Dubois Fils
9. Циклометикон	8,0	Dow Corning® 245 FLUID
10. Фенилксиэтанол (и) Метилпарабен (и) Этилпарабен (и) Пропилпарабен (и) Бутилпарабен	0,5	Sepicide® HB/Seppic S.A.
11. Циклометикон (и) Кроссполимер диметикона	5,0	Dow Corning® 9040 SILICONE ELASTOMER BLEND
Фаза В		
12. Глицерин	2,0	
13. Дистиллированная вода	58,5	
14. Гиалуроновая кислота	1,0	Hyaluronic Acid/Laboratoires Seporga
Фаза С		
15. Отдушка	0,5	Radiant Beauty Fragrance/V.Mane Fils S.A.
Фаза D		
16. Полиакриламид (и) C13-14 изопарафин (и) Лаурет-7	4,0	Sepigel® 305/Seppic S.A.

Рис. 3.2. Эмульсионная система

решающую роль в том, будет ли применение продукта разовым или регулярным. Если потребителю не понравится продукт, то он или, скорее, она (средствами для ухода за кожей пока больше пользуются женщины) не будут его использовать. При применении любого средства по уходу за

кожей или местного лечения результат можно получить только при регулярном использовании препарата.

Вторая составляющая — качественные характеристики и получение требуемого эффекта. Для их максимального улучшения и сокращения пери-

Препараты по уходу за кожей Momentive

SP 135

Безводный крем с витамином С, концентратом многофункционального эмульгатора Silsoft* SF1540 и силиконовой сополимерной сеткой Velvesil* 125

Это новая гликолево-силиконовая эмульсия — пример использования концентрата эмульгатора Silsoft SF1540 для переноса веществ, нестабильных в водной среде, например аскорбиновой кислоты. Концентрат эмульгатора Silsoft SF1540 обладает отличной стабильностью в низкой концентрации и нелипкой текстурой. Velvesil 125 — сетка силиконового сополимера, которая в комбинации с эмульгатором Silsoft SF1540 сгущает препарат и после нанесения дает прекрасное ощущение гладкости, мягкости, шелковистости кожи, без липкости.

Ингредиент	Название INCI	Доля/масса, %	Функция
ЧАСТЬ А			
Silsoft SF1540 Концентрат эмульгатора ⁽¹⁾	Циклопентасилоксан (и) PEG/PPG-20/15 диметикон	2,50	Эмульгатор
Velvesil 125 Сетка силиконового полимера ⁽¹⁾	Циклопентасилоксан (и) С30-45 алкил цетеарил диметикон кроссполимер	15,00	Усилитель чувствительности, загуститель
Silsoft SF1202 Концентрат эмульгатора ⁽¹⁾	Циклопентасилоксан	10,00	Смягчающее средство
Silsoft SF1555 Концентрат эмульгатора ⁽¹⁾	Бис-фенилпропил диметикон	2,50	Смягчающее средство
ЧАСТЬ В			
Аскорбиновая кислота ⁽²⁾		5,00	Активный ингредиент
Пропиленгликоль ⁽³⁾		65,00	Увлажнитель
Консервант		Согласно рекомендациям производителя	Консервант

Технологический процесс

1. Смешивание ингредиентов, указанных в части А, при комнатной температуре. Смешать с умеренной скоростью и нагреть до 50 °С.
2. Диспергировать аскорбиновую кислоту в пропиленгликоле путем встряхивания. Гомогенизировать.
3. Медленно добавить В к А при 50 °С, тщательно следя за температурой. Если продукт загустел, то нужно встряхивать сильнее.
4. Продолжать смешивать еще 30 мин. Охладить до 30 °С при умеренном помешивании. Добавить отдушку.
5. При необходимости гомогенизировать.

Поставщики

- (1) Momentive Performance Materials
- (2) Aldrich
- (3) Jeen International

Refractive Index @ 25C: 1.460-1.480



MOMENTIVE
performance materials

Рис. 3.3. Безводная эмульсия (публикуется с разрешения Momentive, США)

Витамины в космецевтике: витамины группы В

Donald L. Bissett, John E. Oblong

Введение

Пищевая ценность витаминов группы В известна уже давно, но накожно применять витамин В₃ (ниацинамид) и провитамин В₅ (пантенол) стали только в последние годы. Существует несколько публикаций, посвященных терапевтическому действию этих витаминов на кожу. Их начали добавлять в косметические средства, предназначенные для коррекции распространенных проблем кожи, в т.ч. старения. При накожном применении витамины группы В хорошо переносятся, и поэтому их можно использовать при всех типах кожи.

Механизм воздействия не до конца понятен, но поскольку оба витамина являются предшественниками важных кофакторов метаболизма, для объяснения можно обратиться к общим принципам их функционирования.

В этой главе представлен обзор механизма действия и местных эффектов ниацинамида и пантенола. На эту тему имеется множество публикаций, поэтому мы коротко коснемся основных положений.

Ниацинамид

Вещество

Витамин В₃ представляет собой группу веществ сходного строения. В этом обзоре основное внимание направлено на ниацинамид, также называемый никотинамидом, старое название — витамин РР (профилактика пеллагры). Ниацинамид — водорастворимое стабильное низкомолекулярное вещество, легко проникающее в РС кожи.

Местные терапевтические эффекты

Местное применение ниацинамида позволяет предотвратить фотоповреждение, уменьшает выраженность угревой

сыпи, улучшает течение буллезного пемфигоида, розацеа и атопии. Специфический механизм развития этих эффектов не установлен, но, возможно, в значительной степени его можно отнести за счет действия самого ниацинамида. Кроме того, ниацинамид является предшественником НАДФ и его восстановленной формы НАДФН — кофакторов, играющих важную роль во многих клеточных метаболических ферментативных реакциях, что влияет на функцию многих тканей. К тому же восстановленные формы этих кофакторов — мощные антиоксиданты, участвующие в реакциях восстановления.

Местные косметические эффекты

Кожа очень хорошо переносит местное применение ниацинамида. Это послужило толчком к проведению нескольких контролируемых клинических исследований, выявивших благоприятное действие длительного местного применения ниацинамида на зрелую кожу.

Барьерная функция и раздражение кожи

Местное применение ниацинамида снижает ТЭПВ, что указывает на улучшение барьерной функции кожи. После обработки она становится значительно устойчивее к повреждению барьерно-деструктивными средствами, такими как натрия лаурилсульфат (НЛС, поверхностно-активное вещество) и транс-ретиноевая кислота. Это выражалось в уменьшении раздражения и красных пятен на лице (рис. 9.1).

Механизм улучшения барьерной функции кожи может быть связан с увеличением количества липидов (цер) и белков (кератин, инволюкрин, филлагрин), служащих основными структурными составляющими и играющими важную защитную роль.

Гиперпигментированные пятна

Длительное местное применение ниацинамида уменьшает количество гиперпигментированных пятен на коже лица у представителей белой и ази-

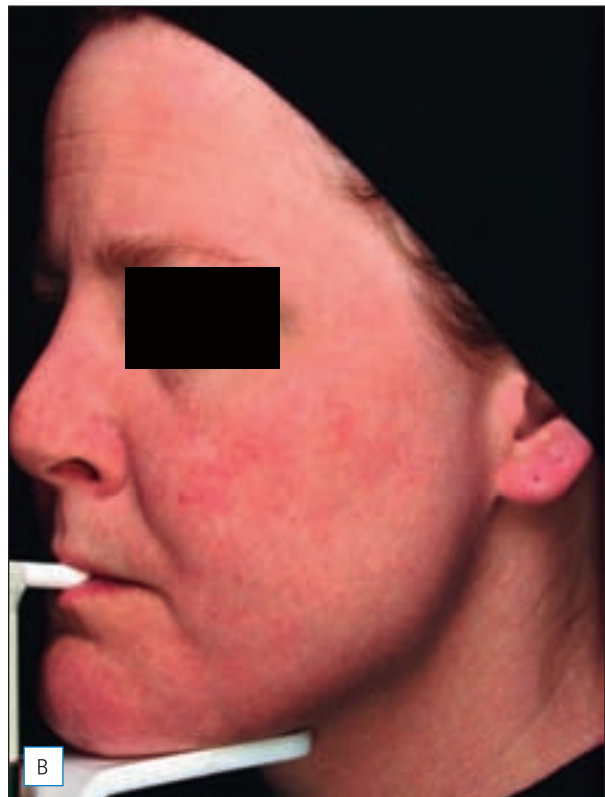
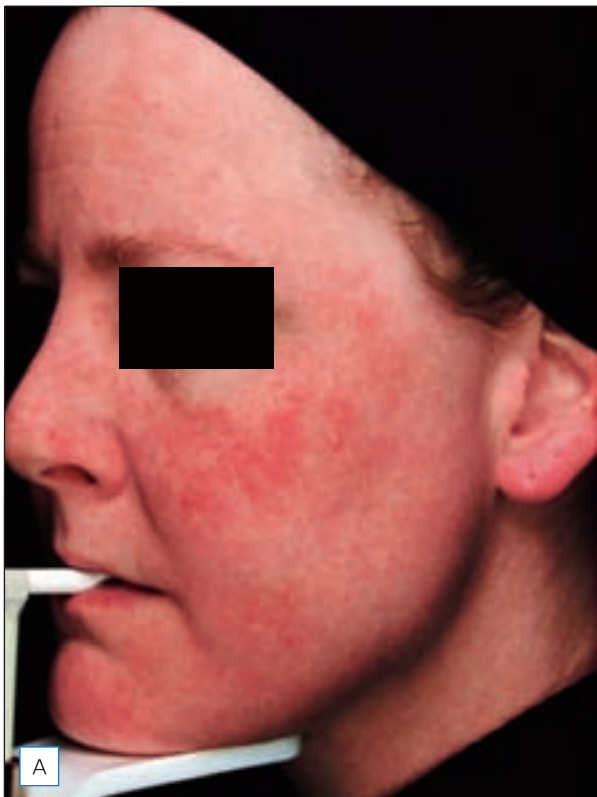


Рис. 9.1. Уменьшение количества красных пятен на лице у пациентки белой расы при местном применении 5% ниацинамида (А) до и (В) через 8 нед. после лечения

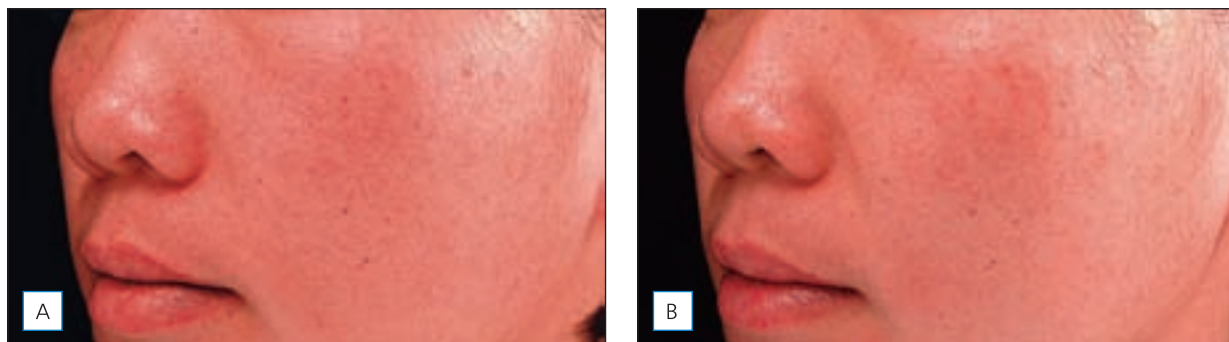


Рис. 9.2. Уменьшение желтизны у пациентки азиатской расы при местном применении 3,5% ниацинамида (А) до и (В) через 4 нед. после лечения

атской рас. Механизм действия: ингибирование переноса меланосом от меланоцитов к кератиноцитам с прекращением синтеза меланина. Как и ожидалось, эффект лечения ниацинамидом обратим, при его прекращении возобновляется синтез меланина как у пациентов, так и в культуре тканей.

Желтизна (пожелтение)

Использование ниацинамида позволяет значительно предотвратить пожелтение кожи (рис. 9.2 и 9.3). Возможный механизм действия: антиоксидантный эффект НАДФН, специфически предотвращающий гликирование белка (реакция Maillard) и образование конечных продуктов, представляющих собой поперечно-связанные желто-коричневые белки (продукты реакции Amedori), накапливающиеся в коже. Есть сообщения об антигликирующих свойствах ниацинамида.

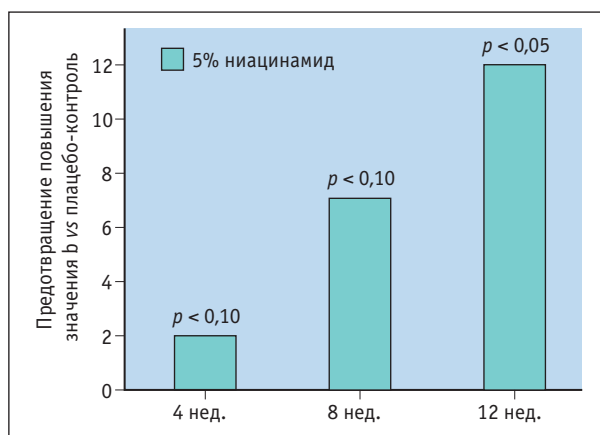


Рис. 9.3. Предотвращение пожелтения кожи при местном применении 5% ниацинамида (анализ b-изображений)

Текстура кожи и кожное сало

Плохая текстура зрелой кожи обусловлена увеличенным размером пор. Длительное использование ниацинамида приводит к уменьшению выработки кожного сала, сокращению пор и значительному улучшению текстуры кожи.

Морщины

После длительного местного лечения ниацинамидом число морщин значительно снижается (рис. 9.4). Предполагают, что это возникает в результате увеличения синтеза коллагена в дерме и снижения избыточной продукции гликозаминогликана (ГАГ) в ее верхнем слое. При нормальной структуре и функции матрикса дермы уровень ГАГ низкий, при его повышении внешний вид кожи ухудшается.

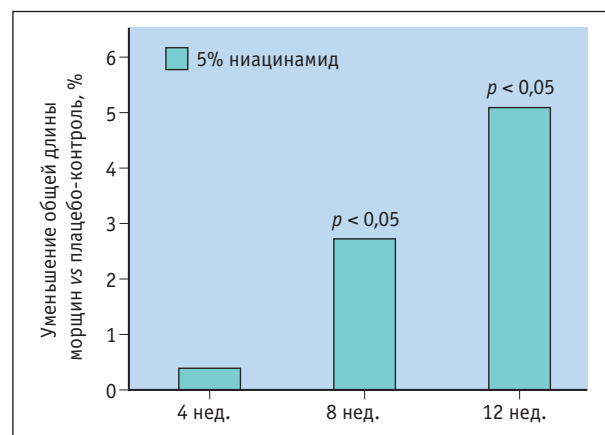


Рис. 9.4. Местное применение 5% ниацинамида уменьшает количество морщин на лице (по данным количественного компьютерного анализа изображений общая длина морщин уменьшилась)

Фитопрепараты в космецевтике: часть 1

11

Zoe Diana Draelos

Введение

На сегодняшний день растительное сырье — самая большая категория космецевтических добавок, имеющаяся на рынке. Это экстракты листьев, корней, плодов, ягод, стеблей, веток, коры и цветов, получаемые путем дробления, размалывания, кипячения, дистилляции, прессования и высушивания. Их можно добавлять в очищающие, увлажняющие, вяжущие и лечебные кремы, декоративную косметику и маски для лица. Популярность этих космецевтических добавок обусловлена тем, что это нерегулируемая категория ингредиентов, включаемая в состав препаратов, продаваемых без рецепта. FDA признало их безопасными для местного применения, это позволяет продавать космецевтические продукты без придания им статуса лекарств, кроме тех, что содержат ингредиенты, включенные в Фармакопею США.

Знания о растениях, сформировавших основу терапевтического лечения в Европе, первоначально зародились в Америке. Европейцы узнали, что у американских индейцев была обширная фармакопея, основанная на местных растениях и передаваемая из поколения в поколение знахарями каждого племени. Переселенцы завладели этой информацией, привезли ее назад в Англию, где она попала в некоторые наиболее ранние издания, посвященные лечению. По мере того как новые колонисты из Англии узнавали об экстрактах растений из Северной Америки, увеличивался и объем знаний о растительном сырье, используемом в странах Востока. Ботаническое богатство тропического Востока привело к разделению медицинского и религиозного использования растений. Сейчас для создания косметических препаратов доступны растения со всего мира.

Производство растительных ингредиентов

Популярность растительного сырья в значительной степени обусловлена «аурой» натуральных продуктов. Вещества, полу-

Антиоксиданты растительного происхождения

Существует множество антиоксидантов растительного происхождения, поскольку все растения должны защищать себя от окисления после УФО. Эти защитные механизмы вырабатывались многие годы, в результате чего появились интересные химические вещества, пригодные для экстракции и введения в космецевтические препараты. Растительные антиоксиданты нейтрализуют синглетный кислород и АФК, в т.ч. анионы перекиси, гидроксильные радикалы, радикалы ПОЛ и гидроперекиси. В большинстве случаев их можно отнести к флавоноидам, каротиноидам и полифенолам. Антиоксидантный эффект флавоноидов и каротиноидов обусловлен их полифенольной структурой, а каротиноиды являются производными витамина А. Больше всего растительных антиоксидантов содержат плоды, перечисленные в табл. 11.2. Их экстракты можно использовать местно и принимать внутрь. Другим популярным источником растительных антиоксидантов служит соя, куркумин, силимарин и пикногенол (табл. 11.3).

Космецевтические антиоксиданты, полученные из пищевых растений

Общепринятое ботаническое название	Химический класс
Рутин (яблоки, черника)	Флавоны
Кверцетин (яблоки, черника)	Флавоны
Гесперидин (лимоны, апельсины)	Флавоны
Диосмин (лимоны, апельсины)	Флавоны
Мангиферин (манго)	Ксантоны
Мангостин (черника)	Ксантоны
Астаксантин (томаты)	Каротиноиды
Лютеин (томаты)	Каротиноиды
Ликопин (томаты)	Каротиноиды
Розмариновая кислота (розмарин)	Полифенолы
Гиперицин (зверобой)	Полифенолы
Эллаговая кислота (плод граната)	Полифенолы
Хлорогеновая кислота (лист черники)	Полифенолы
Олейропеин (лист оливы)	Полифенолы

Таблица 11.2

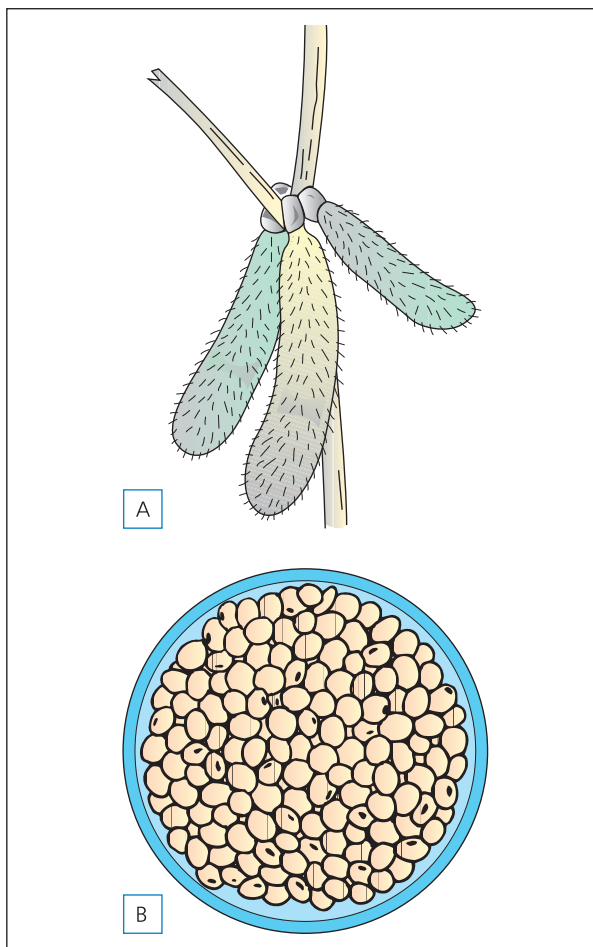


Рис. 11.1. Соевые бобы

Соя (рис. 11.1)

Соевые бобы богаты антиоксидантами, принадлежащими к группе флавоноидов (генистеин и даидзеин). Эти вещества также можно отнести к фитоэстрогенам, поскольку их химическое строение напоминает эстроген человека. Накожное воздействие эстрогенов как космецевтиков заключается в увеличении толщины кожи и усилении синтеза коллагена. Интересно отметить, что генистеин увеличивает экспрессию гена коллагена в культуре клеток, но опубликованных

Антиоксиданты растительного происхождения в космецевтике

Антиоксидант	Химическая классификация антиоксидантной фракции	Космецевтически активное вещество
Соя	Флавоноиды	Генистеин, даидзеин
Куркумин	Полифенолы	Тетрагидрокуркумин
Силимарин	Флавоноиды	Силибин, силидианин, силикрестин
Пикногенол	Фенолы, феноловые кислоты	Феноловые производные: таксифолин, катехин, процианидины Феноловые кислоты: р-гидроксibenзойная, прокатеховая, галловая, ванилиновая, р-кумаровая, кофеиновая, феруловая

Таблица 11.3