

Рецептурные компоненты мороженого

с усовершенствованным углеводным составом

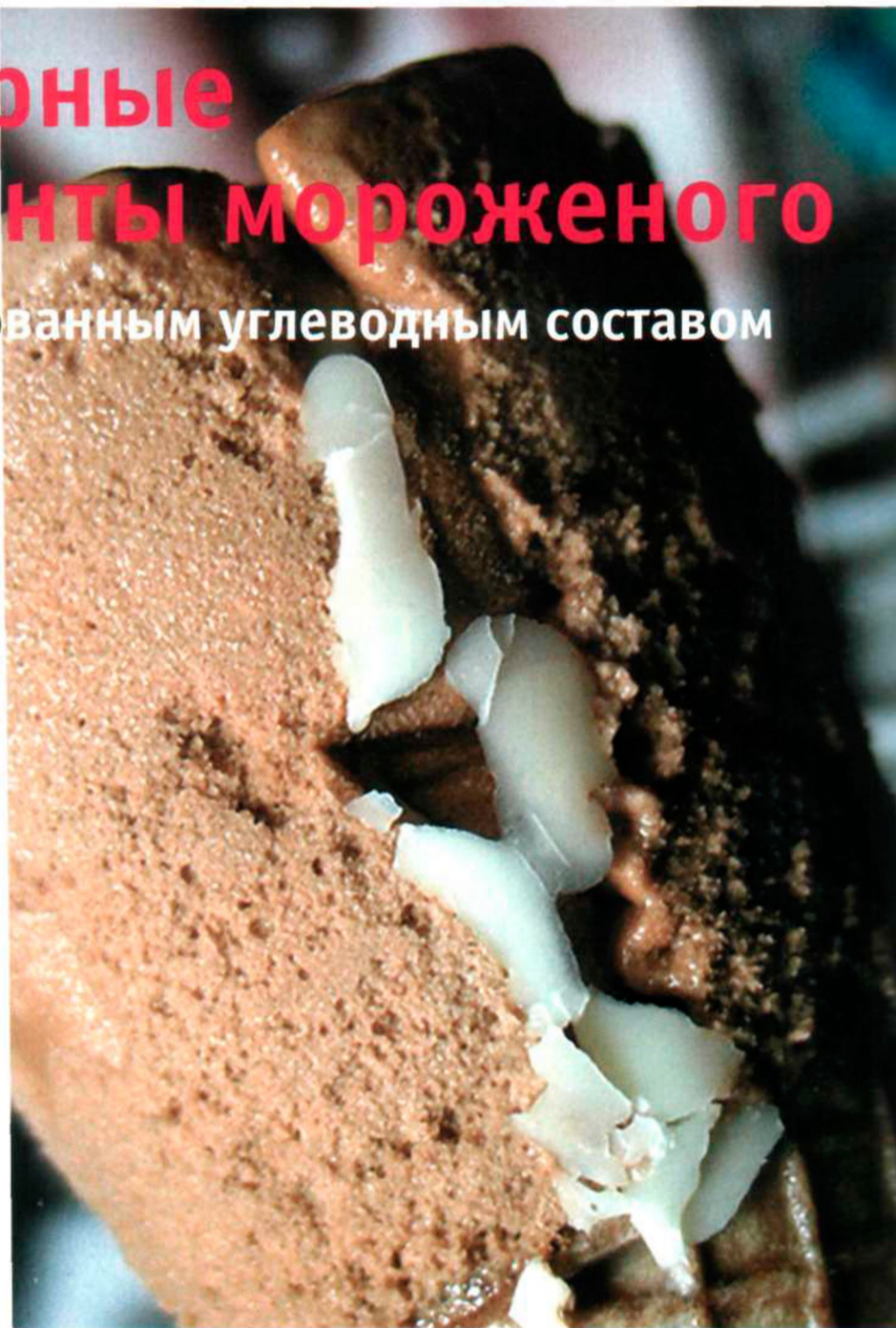
**Т.А. Скорченко,
Т.Г. Федченко,**
Национальный университет
пищевых технологий

В современных условиях предприятиями молочной промышленности выпускается очень широкий ассортимент продукции, в котором источником сладкого вкуса, как правило, является сахар. Такой ассортимент предназначен для людей без нарушений функции обмена веществ. Больные сахарным диабетом лишены возможности употреблять сладкие молочные продукты, в том числе и такие сладости, как мороженое. Таким образом, разработка и внедрение специальных дието-профилактических видов мороженого остается актуальной проблемой отрасли.

Использование подсластителей

Мороженое — многокомпонентный взбитый и замороженный продукт. Одним из основных видов сырья в производстве мороженого является сахароза. Она не только придает сладкий вкус, но и формирует структуру мороженого. Вместе с тем, сахароза имеет много недостатков, среди которых: высокая калорийность, противопоказание людям, страдающим сахарным диабетом, нарушение баланса витамина В, частичный метаболизм бактерий полости рта, угроза кариеса.

В последнее время наблюдается тенденция повышения употребления продуктов, изготовленных с использованием заменителей сахара или с пониженным содержанием сахара.



В технологии мороженого возможно использование сладких веществ различных по химическому составу и пищевой ценности. На основании существующих классификаций пищевых добавок по пищевым критериям они могут быть разделены на три подгруппы: пищевые продукты (к ним

относятся углеводы), сахарозаменители (сладкие спирты), пищевые добавки (подсластители). По химическому составу они делятся на интенсивные подсластители (ацесульфам, аспартам, цикламат, сахарин и другие), полиолы (сорбит, ксилит, лактит и другие) и углеводы (лактоза, глюкоза, фруктоза и другие).

Существующий ассортимент мороженого с подсластителями довольно небольшой. До недавнего времени сладость таких видов мороженого достигалась использованием только сладких спиртов.

Традиционные подсластители

Сладкие спирты (полиолы) — важная группа заменителей сахара. Для их усвоения не нужно выделение организмом инсулина, что позволяет использовать их для производства диабетических продуктов. Сладкие спирты практически полностью



Сырье для пищевой промышленности

- Аспартам, сахарин, цикламат, фруктоза
- Бензоат Na, сорбат Ka, сорбиновая к-та
- Аскорбиновая к-та
- Лимонная кислота
- Цитраты натрия, калия, кальция
- Глютамат натрия - **Новый!**
- Риботайд - усилитель вкуса - **Новый!**
- Ксантановая камедь - **Новый!**
- Моностеарат глицерина
- Этилванилин
- Сорбит, сорбитол

ЧП Химтон
Украина, 04212, г. Киев,
ул. Богатырская, 3-Г
e-mail: chimton@acrilat.kiev.ua
тел./факс: (044) 501-9021
тел.: (044) 502-9765, (050) 381-1561
http://www.acrilat.kiev.ua



усваиваются организмом, но довольно медленно, поэтому использование их ограничено.

Сорбит относится к группе сладких многоатомных спиртов — полиолов. Его сладость составляет 0,6 сладости сахара. Сорбит практически полностью усваивается организмом. Употребление 1г дает 3,4 ккал энергии. В организме сорбит окисляется до фруктозы.

Ксилит — сладкий пятиатомный спирт, который представляет собой белое кристаллическое вещество. Энергетическая ценность 1г ксилита составляет 4 ккал. Ксилит используется как заменитель сахара для больных сахарным диабетом и ожирением. Сладость ксилита — 0,8 сладости сахара.

Технологический процесс производства мороженого с сорбитом или ксилитом аналогичен процессу производства мороженого основных видов. При этом массовая доля сорбита или ксилита в рецептурах основных видов мороженого соответствует массовой доле сахара. Относительная сладость многоатомных спиртов меньше чем сахарозы, поэтому недостатком мороженого с полиолами есть слабо выраженный сладкий вкус при очень высокой массовой доле углеводов.

Лактит по своим физико-химическим свойствам ближе всего к сахару. На его основе можно получать пищевые продукты с пониженной калорийностью. Лактит не влияет на уровень глюкозы и инсулина в крови, он считается эффективным средством при лечении дисбактериозов. Лактит положительно влияет на состав микрофлоры кишечника. При употреблении лактита обеспечивается пробиотический эффект, что дает возможность использовать его в разнообразных функциональных продуктах.

Лактит может практически полностью заменить сахар при изготовлении джемов и мармелада, особенно низкокалорийных, а также при производстве молочных десертов.

Использование лактита вместо сахара при изготовлении мороженого позволяет получать как обычные, так и низкокалорийные виды без ухудшения вкуса и других свойств продукта.

В производстве мороженого для больных сахарным диабетом целесообразно использовать как природные, так и синтетические подсластители. Они могут иметь такую же сладость или отличаться по сладости от сахара в сотни раз. При отсутствии глюкозного фрагмента они могут быть успешно использованы в производстве продуктов питания для больных сахарным диабетом.

Среди синтетических подсластителей, которые используются в производстве мороженого, можно выделить следующие: ацесульфам калия, аспартам, цикламаты, сахарин.

Сахарин относится к группе синтетических сладких веществ и представляет собой о-сульфамид бензойной кислоты. Он в 300—350 раз слаще сахара и обычно используется в виде натриевой соли, сла-

дость которой в 500 раз больше сладости сахара. Сахарин разрешен в количестве 5 г на 1кг массы тела. Известны факты длительного использования сахара без каких-либо негативных проявлений. Вместе с тем, его безопасность требует дальнейшего изучения и постоянное использование, по мнению некоторых специалистов, нежелательно.

Некоторые производства молочной промышленности используют подсластители, в которых частично присутствует сахарин.

Цикламаты натрия и цикламаты кальция — производные аминосульфоновой кислоты — в 30 раз слаще сахара. Допустимое суточное употребление — 11мг на 1кг массы тела. Для оценки токсичности используется его метаболит — циклогексиламин. Существует необходимость в проведении дальнейших исследований препарата.

Сахарин и цикламаты относятся к подсластителям старого поколения. Цикламаты не имеют достаточной степени сладости, сахарин — необходимых вкусовых свойств. К тому же эти подсластители в некоторых странах полностью или частично запрещены, продолжают исследования относительно их безопасности.

Подсластители нового поколения

Аспартам (метилловый эфир α-аспартил-α-фенилаланин) в 200 раз слаще сахара, представляет собой дипептид, молекула которого состоит из остатков двух аминокислот — аспарагиновой и фенилаланина. Аспартам прошел проверку на токсичность и канцерогенность. Установлена его безопасность. Величина допустимого суточного употребления — 40 мг на 1кг массы тела. Аспартам не выдерживает тепловой обработки, при этом его сладость уменьшается на 30—40%.

Ацесульфам калия. Химическая формула: 6-метил, производная 3,4-дигидро-1,2,3-оксатиазин-4(3H)-2,2-диоксид-С₄H₂NO₄KS. В нашей стране более известен под названием сунетт. Сунетт прошел многочисленные испытания на безопасность и получил положительные отзывы международных организаций. Величина допустимого суточного употребления сунетта установлена в количестве 15мг на 1кг массы тела.

В организме человека он не метаболизируется. Сунетт имеет приятный сладкий вкус, приблизительно в 200 раз слаще сахара в разбавленном водном растворе. Сунетт отличается быстро полученным, но мало стойким вкусом сладости, который относительно быстро исчезает.

Интенсивные подсластители вносят в рецептуры мороженого в небольших количествах, поэтому они не могут принимать участия в образовании структуры мороженого. Внесение таких подсластителей уменьшает массовую долю сухих веществ смеси, отрицательно влияет на консистенцию и взбитость готового продукта. Вместе с тем есть исследования, которые показывают, что синтетические подсластители отрицательно влияют на здоровье человека, так как не всегда полностью изучены к началу их широкого практического использования.

Интенсивные подсластители — вещества не сахарной природы, применяемые для придания продукту сладкого вкуса, они в сотни, а иногда в десятки раз слаще сахара. Они не несут энергетической нагрузки, не требуют инсулина для усвоения, не вызывают кариеса. Профиль вкуса подсластителя не полностью совпадает с профилем вкуса сахара: сладость может наступать позже или раньше, сохраняется дольше или исчезает почти сразу, имеет более сильные или слабые, чем у сахара, горьковатый, соленый и другие оттенки вкуса. Поэтому для приближения профиля сладости в продуктах обычно используют смеси подсластителей. Готовые смеси отработаны по органолептическим характеристикам, для них установлен уровень ПДК, а соотношение и комбинация моноподсластителей подобрана таким образом, что обеспечивает эффект синергизма и, следовательно, экономическую выгоду. Как известно, синергизм — это комбинированное воздействие нескольких веществ на вкусовые рецепторы, которое повышает действие, оказываемое каждым компонентом в отдельности. Существует ряд смесей, которые отличаются длительностью, яркостью, сбалансированностью, устойчивостью и профилем сладости. Предприятие «Аверс плюс» кроме монокомпонентов: аспартам, ацесульфам-К, сахарин, цикламаты, стевиязид, предлагает целую гамму смесевых подсластителей «СВИТЕКС»: «Элитсвит», «Роялсвит», «Топсвит», которые максимально учитывают технологические особенности продукта и позволяют регулировать стоимость готовой продукции без изменения ее качества.

АВЕРС ПЛЮС

СМЕСЬЕВЫЕ ПОДСЛАСТИТЕЛИ "СВИТЕКС" "Элитсвит", "Роялсвит", "Топсвит"	НАТУРАЛЬНЫЕ КРАСИТЕЛИ Аннато, бета-каротин, хлорофилл
ЗАМЕНИТЕЛИ САХАРА Аспартам, ацесульфам-К, сахарин, цикламаты, стевиязид	РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЭКСТРАКТЫ Лаванда, зеленый чай, женьшень, мелисса
ЛИМОННАЯ И АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА	

УКРАИНА, 02002, г. Киев, вул. М. Расковой, 21, оф. 608, т/ф.: +38 (044) 494-25-29
т.: +38 (044) 459-00-66, 568-53-45, 516-86-95, 494-25-28; E-mail: avers-plus@citytele.com

Заменители сахара углеводной группы

К моносахаридам, используемым в производстве мороженого, относят глюкозу, фруктозу, ксилитозу, сорбозу, галактозу и маннозу. Большинство моносахаридов получают в кристаллическом виде, некоторые — в виде сиропа.

Глюкоза (декстроза или виноградный сахар) относится к группе моносахаров (маноз). Она широко распространена в природе, содержится в зеленых составляющих растений, виноградном соке, ягодах, плодах, меде. Глюкоза входит в состав ди- и полисахаридов: сахарозы, крахмала, клетчатки и многих гликозидов. Получают ее путем гидролиза крахмала и клетчатки. Сладость глюкозы составляет 0,74 сладости сахара.

Глюкоза является одним из важнейших продуктов обмена веществ, которая обеспечивает клетки энергией, является исходным продуктом биосинтеза. В организме человека постоянный уровень глюкозы в крови поддерживается путем синтеза и разложения гликогена.

Глюкоза используется не только в качестве заменителя сахара, но и как улучшитель вкуса пищевых продуктов. Так как глюкоза не маскирует аромата и вкуса, ее широко используют в производстве замороженных фруктов, мороженого, алкогольных и безалкогольных напитков.

В мире насчитывается более 50 специализированных производств по изготовлению глюкозы, 35 из которых находится в Европе.

Фруктоза (левулоза или фруктовый сахар) в свободном состоянии содержится в зеленых частях растений, нектаре цветов, семенах, меде. Она входит в состав сахарозы, образует высокомолекулярный полисахарид — инулин. Получают ее из сахарозы и инулина методами биотехнологии. Сладость фруктозы составляет 1,5—1,8 сладости сахара.

При обмене веществ в организме человека фруктоза вместе с сахарозой является источником энергии. По калорийности, равной сахарозе, фруктоза эффективно усваивается организмом и может быть использована диабетиками, в пределах 0,5—1 г на 1 кг массы тела. Употребление фруктозы больными сахарным диабетом позволяет снизить дозу использования инсулина.

Важное свойство фруктозы — синергетическая способность в смеси с другими синтетическими заменителями сахара (подсластителями) образовывать пищевые добавки высокой степени сладости. Например, сладость смеси из 99,7% фруктозы и 0,3% сахарина в 3—4 раза выше сладости сахара. 40 г полученной смеси фруктозы и витамина С — фруктовита — заменяют 70 г сахара.

На основании фруктозы получают патоки, искусственный мед, напитки, мороженое и др.

В мире существует около 20 производств по выпуску фруктозы, из которых большинство находится в Европе и Китае. Производство кристаллической фруктозы составляет около 150 тыс. тонн в год.

Лактоза (молочный сахар) — состоит из молекул глюкозы и галактозы. Получают



лактозу из молочной сыворотки, степень ее сладости по отношению к сахару составляет 0,16. Она может быть получена в кристаллической и аморфных формах.

Основная сфера использования лактозы — продукты детского питания. Лактоза используется при производстве заменителей молока, гидролизованные растворы — в кондитерской промышленности и при производстве мороженого. Однако необходимо учитывать, что не все люди способны усваивать лактозу из-за отсутствия у них фермента для ее расщепления.

При использовании в качестве заменителя сахара сухой гидролизованной лактозы есть опасность ее кристаллизации, что приводит к появлению в мороженом порока консистенции — песчаности.

Среди всех сахарозаменителей, которые представлены на рынке Украины, наиболее перспективным есть фруктоза. Фруктоза — натуральный заменитель сахара, положительно влияет на организм человека, хорошо усваивается, и, в отличие от глюкозы, для усвоения не нуждается в присутствии инсулина, поэтому ее могут употреблять люди, больные сахарным диабетом. Фруктоза имеет наибольшую сладость в сравнении с другими натуральными заменителями сахара. Употребление большого количества фруктозы не имеет отрицательного влияния на организм человека. Фруктоза не вызывает кариеса зубов. Растворимость ее выше, она более лабильна к действию кислот, щелочей и температуры, чем сахароза и глюкоза.

Вкусовые наполнители

Полная замена сахара подсластителями в рецептурах мороженого приводит к снижению общей массовой доли сухих веществ. Появляется необходимость компенсировать недостаток сухих веществ мороженого. С этой целью целесообразно дополнительное использование вкусовых наполнителей, которые не содержат сахара, — цикория, топинамбура, плодово-ягодных соков; а также пищевых волокон и белковых компонентов, в частности творога.

Вкусовые наполнители — важные составляющие продукта, поскольку именно они главным образом формируют органолептические свойства. Нетрадиционным наполнителем в производстве мороженого

есть инулиносоудержащее сырье — цикорий и топинамбур.

Цикорий придает продукту приятный вкус и аромат. На долю углеводного состава цикория приходится 60—75% водорастворимых сухих веществ, при этом большую часть (до 50—58 %) составляет инулин, а другую — фруктоза, сахароза, глюкоза. Инулин — высокомолекулярный углевод, состоящий из фруктозы и небольшого количества глюкозы, который практически является главной ценностью цикория. В корнеплодах свежего цикория содержание инулина составляет 14,3—17%. Кроме водорастворимых форм углеводов, цикорий содержит клетчатку и другие полисахариды. Установлено, что цикорий содержит 16 аминокислот, в том числе незаменимых: треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин. Минеральный состав его представлен кальцием, магнием, фтором, хлором, кремнием, калием, натрием, железом, цинком, марганцем. В корнеплодах цикория найдено 1,54—1,95% яблочной, 0,75—1,1% лимонной, 0,5—0,6% винной и 0,01—0,02% щавелевой кислот.

Цикорий имеет ценные диетические свойства, регулирует функциональную деятельность желудочно-кишечного тракта, положительно влияет на лечение сахарного диабета, используется для общего укрепления организма и в качестве успокоительного средства.

Углеводы **топинамбура** представлены фруктозой и ее производными. Их доля составляет 60% от массы сухих веществ. Основным природным полисахаридом топинамбура — инулин, на долю которого приходится 9—20% сухих веществ. Белки топинамбура включают аминокислоты: лизин, аргинин, треонин, тирозин, валин, фенилаланин, лейцин, трептофан. Клубни топинамбура богаты на пектиновые вещества.

Использование топинамбура нормализует углеводный и жировой обмен, способствует снижению концентрации глюкозы в крови, что очень важно для больных, страдающих сахарным диабетом и нарушением обмена веществ. Важной особенностью топинамбура есть усиление иммунзащитной функции организма, очищение от радионуклидов, тяжелых металлов. Благодаря содержанию фруктозы, инулина, разных минеральных компонентов, витаминов, пектино-

вых веществ, топинамбур является ценным сырьем для пищевой промышленности.

Перспективным направлением покрытия дефицита витаминов, белков, углеводов, минеральных веществ выступают плодово-ягодные соки.

Плодово-ягодные соки содержат органические кислоты (яблочную, винную, лимонную, янтарную, щавелевую и др.), углеводы, пектиновые вещества, витамины, минеральные и другие биологически активные вещества. Соки характеризуются высокой потребительской ценностью и легко усваиваются организмом благодаря содержанию редуцирующих сахаров (глюкозы, фруктозы).

В состав плодово-ягодных соков входят минеральные вещества, которые играют важную роль в биохимических процессах организма человека. Из зольных элементов в соках содержится: калий, натрий, кальций, магний, железо, марганец, алюминий, сера, фтор, кремний, хлор.

Ценной составляющей частью плодово-ягодных соков есть витамины — витамин С (аскорбиновая кислота), провитамины А (каротин), витамин В₁ (тиамин) и витамин В₂ (рибофлавин).

С точки зрения современных представлений науки, нормальное питание обеспечивается не только макронутриентами, но и балластными веществами. **Пищевые волокна** (диетические, растительные, грубые волокна, балластные вещества) — это комплекс, который состоит из полисахаридов (целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ), а также лигнина и связанных с

ним белковых веществ, которые формируют клеточные стенки растений. Пищевые волокна плохо перевариваются в начальных отделах желудочно-кишечного тракта и разрушаются в толстом кишечнике.

Нехватка пищевых волокон в пище обусловила поиски путей их пополнения. Среди них — введение в ежедневный рацион питания человека растительной массы, которая содержит большое количество пищевых волокон, а также производство новых продуктов питания с соответствующими добавками.

В продуктах специального назначения положительно зарекомендовал себя **фиброгам** — растворимое диетическое волокно — пребиотик, который стимулирует микрофлору кишечника. Полисахаридная фракция фиброгама состоит из высокоразветвленного арабина — галактана глюкуроновой кислоты и единицы рамнозы.

Фиброгам регулирует работу желудка, понижает уровень глюкозы и холестерина в крови, повышает кислотность толстой кишки.

Перспективным компонентом, который повышает массовую долю сухих веществ мороженого, по нашему мнению, является белковый молочный продукт — **творог**. Известно, что употребление кисломолочных продуктов, в том числе творога, положительно влияет на нервную систему, обмен веществ, функционирование желудочно-кишечного тракта и повышает иммунитет человека.

Основным признаком, который характеризует высокую биологическую ценность творога, есть повышенное содержание

белка (10—18 %), большую часть из которых составляет казеин. В состав белков творога входят все незаменимые аминокислоты.

Среди минеральных веществ в твороге доминируют кальций (120—160 мг/100 г) и фосфор (189—224 мг/100 г). Кроме этого творог содержит следующие минеральные элементы: магний, железо, натрий, калий. Витаминный состав творога представлен β-каротином и витаминами: В₁, В₂, РР, С и др.

Свойства мороженого зависят от качества творога. Специфическая структура творога, полученная вследствие коагуляции белков, влияет и на структуру мороженого. Проведенные нами исследования влияния способа производства обезжиренного творога на органолептические свойства мороженого показали, что использование творога, полученного традиционным способом и в ваннах-сетках приводят к твердой пастообразной консистенции мороженого; творог, полученный на линии Я9-ОПТ придает мороженому крупинчатую консистенцию. Мороженое с использованием творога, полученного раздельным (сепараторным) способом имеет приятный кисло-молочный вкус и нежную консистенцию.

На кафедре технологии молока и молочных продуктов Национального университета пищевых технологий разработаны новые виды мороженого на основе фруктозы с использованием вкусовых наполнителей (цикория, топинамбура, плодово-ягодных соков), фиброгама, обезжиренного творога.

Боррегаард Синтезис сертифицирован на соответствие стандартам качества ISO 9001. Наш отдел контроля качества уделяет особое внимание чистоте фармацевтических полуфабрикатов и работает в соответствии со стандартами GMP.

ПОСТАВЩИК
ПОЛНОГО АССОРТИМЕНТА
ВАНИЛИНОВ

VANILLIN
EuroVanillin Supreme

VANILLIN
EuroVanillin Regular

ETHYL VANILLIN
EuroVanillin Aromatic

Эксклюзивный представитель фирмы
Borregaard в Украине



Borregaard INDUSTRIES LIMITED
P.O.Box 162, N-1701 Sarpsborg, Norway
Tel. +47 69 11 80 00
Fax +47 69 11 86 40
e-mail: vanillin@borregaard.com
www.borregaard.com



ВАНІЛІН
000 «Ванилин»
36007, г. Полтава, ул. Ковпака, 39
Тел./факс (0532) 612 650, 611 375
e-mail: vanillin@vanillin-ua.com
www.vanillin-ua.com