

## БИОРЕСУРСЫ

# Рапс — культура XXI века

Первое упоминание о рапсе относится к 2000 г. до н.э. Он был известен в Индии, Китае и Японии. В Европу рапсовое масло было завезено в середине XVIII века.

Особую роль в судьбе рапсового масла сыграла Вторая мировая война, в результате которой были нарушены обычные пути импорта соевого, арахисового и пальмового масел, и резервы жиров в странах Европы исчерпаны. Основными масличными культурами для северных районов Америки и Европы стали сурепица, рапс и горчица. Масла этих культур использовали как основной компонент в производстве маргарина, а негативное действие эруковой кислоты нейтрализовали нормами потребления. Но масло с высоким содержанием эруковой кислоты, способной функционировать при высоких температурах (так называемое «эруковое масло»), применяли в производстве высококачественной смазки для военной техники, и повышение содержания этой кислоты послужило началом селекции рапса. Для отбора высокоэруковых растений делали самоопыление под изоляторами. В 1961 г. в Канаде обнаружили растение, которое не содержало эруковой кислоты. На его основе создали первый безэруковый сорт рапса, масло которого было пригодно для пищи.

Широкое применение безэрукового масла в пищевой промышленности обусловило быстрый рост площадей под рапсом, который всё же сдерживало достаточно высокое содержание в рапсовой муке, оставшейся после извлечения масла, глюкозинолатов — они под действием ферментов могут образовывать токсичные вещества и вызывать патологические изменения в организме животных. Селекцией удалось снизить их содержание до безопасного предела, после чего рапсовую муку можно было использовать в качестве высокобелковых кормовых добавок.

В 1974 г. были созданы первые низкоэруковый и низкоглюкозинолатный сорта рапса (тип «00»), масло которых называли «канола». В настоящее время рапс выращивают в 55 странах мира. Самые большие площади в Китае, Австралии, в странах ЕС, особенно в Германии, в Канаде. В число стран с площадью под рапсом более 1 млн га в 2008 г. вошла Украина, обогнав США.

Масло рапса уникально по составу и соотношению жирных кислот, что определяет широкий спектр применения его в пищевых и непищевых производствах. Жирные кислоты представляют собой длинные углеводородные цепи зигзагообразной формы с метильной группой (CH<sub>3</sub>) на одном и карбоксильной (COOH) на другом конце.

Каждая новая жирная кислота синтезируется из предшествующей путем присоединения новых двууглеродных остатков, и цепь удлиняется.

Растительные масла, содержащие большое количество ненасыщенных жирных кислот, являются биологически более ценными, чем насыщенные жиры животного происхождения. Лучшую композицию жирных кислот имеют почти все безэруковые сорта рапса. Среди пищевых растительных масел рапсовое содержит наименьшее количество насыщенных жирных кислот, не имеющих свободных связей. Оно хорошо сохраняется, не теряет прозрачности, имеет высокую эмульсионную устойчивость, что важно при производстве майонеза, является лидером по содержанию наиболее физиологически ценных жирных кислот. Рапсовое — одно из лучших пищевых масел с более широким спектром применения, чем другие, в том числе и подсолнечное. Селекцией жирно-кислотный состав рапсового масла можно изменять в соответствии с потребностями производства: получать сорта рапса с содержанием в мас-

ле 70 % олеиновой кислоты, на уровне оливкового масла, которое «не горит» при высоких температурах и используется при жарении, консервировании, в хлебопекарной и других отраслях пищевой и непищевой промышленности. Созданы сорта рапса с 30-35 % линолевой кислоты, масло которых — лучшее салатное и диетическое.

Рапс не только ценная масличная, но и важная кормовая культура. Оставшаяся после извлечения масла рапсовая мука (жмых или шрот) содержит 38-42 % белка, хорошо сбалансированного по аминокислотному составу: сумма незаменимых аминокислот в нем составляет 36,4-53,2 %. У сои — 36,5-44,5 %, у подсолнечника — 29,1-40,2 %. Рапсовый шрот — высокобелковый концентрат, который наряду со шротами сои и подсолнечника используется в качестве кормовых добавок.

Каждый гектар рапса обеспечивает годовую норму потребления растительного масла для 50 человек и дает до 320-350 кг белка, которого достаточно, чтобы сбалансировать по протеину 3,5-4,0 т зернового фуража. Особенно важно, что рапс и сурепица могут расти в почвенно-климатических условиях регионов с умеренным климатом, где подсолнечник и соя не вызревают. Канада на 70 %, Швеция почти полностью, Финляндия на 60 %, Великобритания на 40 % покрывают потребность в растительном масле и кормовом белке за счет производства рапса и сурепицы. Даже в США, которые производят 50-70 млн т сои, площади возделывания рапса за последние годы увеличились почти в 10 раз. Значительную часть семян там используют на корм животным в виде рапсовой муки.

Особенно возросли объёмы производства рапсового масла в конце XX века, когда его эфиры стали использовать в качестве биодобавок к дизельному топливу. Растительные масла по структуре и по длине цепи гидрокربонатов близки продуктам, полученным из нефти.

При использовании в качестве топлива растительных масел (в частности, рапсового) мощность двигателя снижается по сравнению с бензином незначительно (примерно на 10 %), тогда как цена на биодизель на 10-15 евроцентом ниже цены на солярку. Однако нужно сказать, что цена сильно зависит от технологии производства и переработки рапса, его урожая, получения дополнительных конечных продуктов, дотации на производство и ряда других факторов. После того, как в Западной Европе возрос спрос на рапсовое масло, цена на него повысилась до 850 евро/т, стоимость биодизеля возросла до уровня цены дизельного топлива и даже могла превысить её. В Украине цена на производство масла составляет всего 330-360 \$/т за счёт того, что Днепропетровская фирма «Биодизельнепр» создала для частных и фермерских хозяйств установку по производству масла с производительностью 50 л/час, которая потребляет 30 кВт/ч., и обслуживают её всего два человека. И рапс там убирают без потерь.

Используют биодизель для сельскохозяйственной техники, общественного и личного транспорта, морских судов, тепловозов. Особенно эффективна замена дизельного топлива на эфиры растительных масел для сельскохозяйственной техники, где стоимость энергоносителей в себестоимости продукции составляет 25-30 % и более. Здесь имеется ряд преимуществ: выбросы в атмосферу содержат в 35 раз меньше диоксида серы и

тяжелых металлов, в 2 раза меньше сажи, при попадании в грунт или воду биодизель практически полностью (до 98 %) разлагается за 28 дней, одновременно происходит смазка частей двигателя. В настоящее время эфиры растительных масел используют как добавки к дизельному топливу. США и Бразилия в качестве биодобавок применяют соевое масло, в странах ЕС 80% биодизеля производится из рапсового масла.

Сейчас в странах ЕС биодобавка к дизельному топливу составляет 2-5% от объёма, к 2020 году планируется довести её до 20%. США к 2020 г. планирует использовать до 40% биодобавок (в том числе и биозтанол, т.е. спирт из кукурузы и пшеницы), а в дальнейшем полностью перейти на биотопливо. Такие же планы и у Китая.

Для определения стратегии использования воспроизводимых биоресурсов на ближайшие 10-15 лет и оценки их экономического потенциала для промышленного производства при Европейской комиссии совместно с Департаментом сельского хозяйства США создана программа «Эпобио» («Экономический потенциал биоресурсов») как часть программы по усовершенствованию аграрной политики. Она предусматривала анализ возможностей замены продуктов переработки нефти разными биоресурсами в качестве возобновляемых ресурсов. Критерии для оценки эффективности: конкурентоспособность получаемой продукции по сравнению с другими источниками и нефтью; возможность совершенствования механизации и технологий производства и переработки; конкурентоспособность побочных продуктов производства; потенциальное воздействие на существующие рынки; возможность культивирования в большом регионе и сохранения устойчивости производства при изменении климата. Следовало также оценить существующие риски: масло для непищевых производств не должно быть примесью пищевого; предложенные культуры должны подходить к существующей инфраструктуре переработки, чтобы минимизировать дополнительные инвестиции; обязательен потенциал для модификации биотехнологического масла и др. Конечным продуктом исследований по этой программе был представленный весной 2007 года доклад «Основные масличные культуры для промышленного использования», в котором рекомендованы в качестве перспективных масличных для промышленного производства всего три культуры: рапс, овёс и катран.

Каково же состояние и перспективы производства рапсового масла и биодизеля в России?

В России в основном возделывается яровая рапс. Площади под ним увеличились, то сокращались, и занимали около 650 тыс. га, что составляет лишь 0,10-0,27 % общей посевной площади в стране и 0,6-1,2 % посевов рапса в мире. При этом лишь 20-26 % от объёмов маслосемян рапса перерабатывалось на местах — не было соответствующих мощностей. Существенная часть производимых семян (до 50 %) вывозилась из страны, в основном в Германию и Нидерланды, откуда обратно ввозилось рапсовое масло, составляя до 80% от общего объёма импорта масел. Производят семена рапса 43 субъекта Российской Федерации, главным образом, Татарстан (37 %) и Ставропольский край (20 %). Значительно расширились его посевы в Западной Сибири, особенно в Тюменской и Иркутской областях, на Алтае. Почвенно-климатические условия позволяют отвести под рапс в России до 5 млн га.



times.nga.net

В феврале 2008 г. МСХ РФ запретило вывоз семян рапса и поручило разработать программу по развитию отрасли рапсовосеяния, согласно которой увеличить площади посева до 2 млн га и создать 20 предприятий по производству биодизеля. Заводы предполагалось построить в основном в европейской части РФ: в Нижегородской, Липецкой, Пензенской, Ростовской областях, Краснодарском крае и в Татарстане. Согласно плану добавка эфиров рапсового масла в дизельное топливо для всех двигателей в стране должна будет составлять до 5 %. Урожайность планировалась на уровне 14 ц/га. Под реализацию программы было выделено 2,5 млрд руб. Производителям обещали компенсировать треть затрат на закупку семян рапса и средств защиты его от вредителей и болезней. Но масса проблем при этом осталась за пределами планов: в стране нет специализированной техники для выращивания рапса, нет ёмкостей для хранения семян, высока стоимость железнодорожных перевозок, нет специальных ёмкостей и заправокных терминалов для биодизеля.

В Сибири наиболее успешно ведутся работы по производству рапса и его переработке в Омской обл. и на Алтае. В Алтайском крае в одном хозяйстве сельхозтехника работает на биодизеле в смеси 50/50. Себестоимость рапсового масла составляет 6,7 руб./л, а дизельного топлива — 18 руб./л. В Омской обл. посевы рапса примерно 20 тыс. га и собираются их увеличить до 80 тыс. га. Себестоимость производства рапса при урожае 15 ц/га составляет 3 тыс. руб., а закупочная цена — 8 тыс. руб. То есть — рентабельно уже при урожае 6 ц/га. 6-8 ц/га — обычный урожай в наших сибирских хозяйствах, тогда как в тех же условиях приглашенные канадские фермеры в Казахстане получают 15-20 ц/га.

Проблема низкой урожайности у нас заключается в технологии возделывания. И всё же более высокая эффективность производства рапса в сравнении с зерновыми создаёт заинтересованность хозяйств в расширении его посевов. С 2007 г. в Омской области работает завод по выпуску рапсового масла производительностью 25 тыс. т/год. В Таврическом районе строится ещё один мощностью 120 тыс. т/год. Однако инвестор этих работ — группа компаний «Прод-экс», само название которой говорит об ориентации масла на экспорт.

В Новосибирской области существуют проблемы с выращиванием культуры. Поскольку 2008-й год по рапсу был неурожайным, в 2009-м площади посевов резко сократились и составили всего 6,7 тыс. га.

И всё же, несмотря на некоторые проблемы, рост производства рапса в каждом регионе России остаётся одной из важнейших задач, решение которой позволит обеспечить устойчивое снабжение населения растительным маслом, кормопроизводства — высокобелковыми добавками, и изменить структуру посевных площадей.

Э.В. Денисова,  
с.н.с. Института цитологии и генетики СО РАН

**Учреждение Российской академии наук Институт химической биологии и фундаментальной медицины объявляет набор** в аспирантуру института по специальностям: 02.00.10 «биоорганическая химия», 03.01.03 «молекулярная биология», 03.01.04 «биохимия», 03.01.07 «молекулярная генетика», 03.02.07 «генетика», 03.03.04 «клеточная биология, цитология, гистология». Документы подавать с 15 июня 2010 г. Начало вступительных экзаменов — июль 2010 г. Полная информация на сайте [www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru). Справки по тел.: (383) 3635156.

**Институт биофизики СО РАН объявляет конкурс** на замещение вакантных должностей:

— научного сотрудника лаборатории радиоэкологии по специальности 03.00.16 «экология», имеющего степень кандидата биологических наук и опыт проведения ра-

## Конкурс

диоэкологических исследований, подкреплённый публикациями в рецензируемых журналах;

— младшего научного сотрудника лаборатории радиоэкологии по специальности 03.00.16 «экология», имеющего публикации в рецензируемых журналах и опыт проведения радиоэкологических исследований.

Условия конкурса — заключение срочного трудового договора по соглашению сторон. Срок конкурса — два месяца со дня опубликования. Документы отправлять по адресу: 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 50, Институт биофизики СО РАН. Тел.: (8-391-2)-43-15-79, e-mail: [ibp@ibp.ru](mailto:ibp@ibp.ru). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы на сайте института <http://www.ibp.ru>.

**Томский филиал Учреждения Российской академии наук Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН объявляет конкурс** на замещение вакантной должности главного научного сотрудника (доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 «гидрогеология», 0,5 ставки). Требования к кандидату в соответствии с квалификационной характеристикой, утверждённой постановлением Президиума СО РАН № 196 от 25.03.2008 г. Срок подачи заявок для участия в конкурсе — два месяца со дня опубликования данного объявления. Заявления и необходимые документы посылать в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 3. Справки по телефону: (8-383)-330-87-33 (учёный секретарь). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы на сайте ИНГГ СО РАН ([www.ipgg.nsc.ru](http://www.ipgg.nsc.ru))

## Подписка на «НСС»

Во всех отделениях связи страны можно подписаться на нашу газету с доставкой до вашей квартиры. Подписной индекс «НСС» 53012 в общероссийском каталоге «Пресса России». Новосибирцы имеют возможность оформить подписку в ближайшем к дому киоске «Экспресс». А для жителей новосибирского Академгородка дешевле подписаться непосредственно в редакции (Морской пр., 2, к. 329, 331, 336) с самостоятельным получением свежих номеров газеты на вахте Управления делами СО РАН. Здесь же можно приобрести любые предыдущие номера нашей газеты. Не забывайте вовремя оформить подписку! «Наука в Сибири» — газета для умных.