

УДК 622.692.4

Л. Т. Шуланбаева, кандидат технических наук,
Ж. Ж. Кайркулова, А. К. Сисенов, Д. С. Сапарбай, магистранты
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, РК

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА

Аннотация

В процессе длительной эксплуатации постепенно появляются и развиваются разнообразные дефекты. Материалы труб и изоляционного покрытия постепенно изменяют свои механические и защитные свойства (стареют). Поэтому для безопасной и безотказной перекачки нефти на нефтепроводах должно проводиться прогнозирование безопасности трубопроводов методом проведения внутритрубной диагностики. В то же время, как и большинство крупных производственных объектов, трубопроводы являются источниками опасности для окружающей среды. Поэтому вопросы, связанные с проблемами безопасности, а так же безопасности систем трубопроводного транспорта, и в настоящее время требуют критического рассмотрения и совершенствования.

Ключевые слова: *рубопровод, дефект, коррозия, диагностика, безопасность.*

Вопросам диагностики магистральных трубопроводов всегда уделяли много внимания. Но всю историю развития диагностики условно можно разделить на два периода: “до” и “после” начала широкого внедрения внутритрубной диагностики. Этот метод стал переломным в диагностике трубопроводов [1]. По информативности с этим методом не может сравниться ни один другой. В то же время внутритрубная диагностика не является абсолютной в том смысле, что не заменяет собой все остальные. Необходимость других методов сохраняется. Среди них следует отметить следующие:

- гидроиспытания отдельных переходов и участков;
- метод акустической эмиссии;
- контактные методы неразрушающего контроля (ультразвуковой, радиографический, магнитные методы, твердметрирование и др.);
- механические испытания образцов (для определения прочностных свойств материалов труб и сварных соединений);
- электрометрические методы контроля изоляции;
- бесконтактные магнитные методы контроля напряжений и дефектов;
- измерение плано-высотных координат и расчётные методы оценки напряжений и деформаций и др.

Во-первых, остаётся значительное количество трубопроводов, которые не приспособлены для внутритрубной диагностики. Во-вторых, после внутритрубной диагностики определённое количество дефектов нуждается в дополнительном контроле в шурфах. Поэтому традиционные (не внутритрубные) методы диагностики не потеряли актуальности.

В последующих разделах приводятся сведения о дефектах, которые получены для трубопровода, выбранного в качестве примера для проведения исследований. Эти сведения практически полностью характеризуют возможности современной внутритрубной диагностики [2].

В настоящее время внутритрубная диагностика является обязательной для всех вновь строящихся магистральных трубопроводов. Старые трубопроводы также стремятся обследовать этим методом.

Что изменилось с тех пор, когда дефекты на трубопроводах находились почти случайно? Появились эффективные методы диагностики. В первую очередь – внутритрубная

диагностика. Но с получением первых результатов внутритрубной диагностики специалисты по эксплуатации трубопроводов сначала растерялись из-за очень большого количества выявленных дефектов. Затем стали создавать ремонтные бригады и ликвидировать выявленные дефекты. По мере получения аналогичных данных на всех обследованных трубопроводах сил и средств стало не хватать. Тогда стали отбирать для ремонта только самые опасные дефекты. Степень опасности сначала определяли сами, затем оценку стали поручать специализированным организациям. Но при этом всегда оставались дефекты и вместе с ними – неуверенность по поводу их безопасности. С появлением системы экспертизы промышленной безопасности стали привлекать экспертные организации. Часть ответственности взяли на себя эксперты.

Таким образом, во-первых, ответственность распределилась между большим числом участников. Во-вторых, проблему стали решать подготовленные эксперты, обладающие фундаментальными научными знаниями и методами. В третьих, в решение проблем остаточного ресурса были подключены ведущие научные центры, где был поставлен ряд экспериментов по гидроциклическим испытаниям труб, вырезанных из трубопровода по результатам внутритрубной диагностики. Постепенно изменилось и отношение к дефектам. Пришло понимание, что дефекты были и будут всегда (например, как микробы), но не все из них представляют опасность.

Изучались статистические характеристики дефектов. Как оказалось, в среднем на каждые 10 метров трубопровода приходится 1- 2 таких же дефектов, которые находили раньше методом шурфовки и которые в совокупности приводили к демонтажу трубопровода. Но теперь мысль об остановке трубопроводов не возникает. Даже наоборот, часто стоит вопрос – как поднять производительность перекачки, имея в наличии десятки тысяч дефектов [3].

Оказывается, дефекты имеются на всех трубопроводах, и на новых, и на старых. Бездефектных трубопроводов нет ни в Казахстане, ни за рубежом. Чем лучше средства диагностики, тем больше обнаруживается дефектов. Ликвидировать их практически невозможно. Поэтому остаётся только одно - изучать их безопасность в фактических условиях эксплуатации с учётом динамики развития дефектов, затем по результатам изучения отбирать для ремонта опасные дефекты и назначать соответствующие методы ремонта. А это – новая большая актуальная задача. Она ещё не решена в достаточной мере, хотя подходы уже наметились. Покажем это на примере настоящей диссертационной работе.

В настоящее время внутритрубная диагностика проводится специализированными организациями. Сначала на трубопроводе проводят подготовительные работы, включающие обустройство камер запуска и приема снарядов, очистку внутренней полости трубопровода до необходимого уровня, ликвидацию сужений и так далее [4]. Затем по трубопроводу пропускается несколько типов диагностических снарядов, использующих разные физические явления, и чувствительных к разным типам дефектов. Полученная информация обрабатывается специалистами и выдаётся заказчику в виде отчёта. Отчёт состоит из нескольких разделов, в том числе:

- сведения о диагностических снарядах, принципе действия, чувствительности к дефектам;
- сведения об организации диагностики (какие снаряды, сколько пропусков, как менялось давление и т.д.);
- журнал дефектов, где приводится список обнаруженных дефектов, их местоположение и параметры;
- результаты расчётов допустимых давлений на дефектах;
- рекомендации по объёмам и методам ремонта дефектов.

Не подвергая сомнению предыдущие пункты, рассмотрим только самый последний, имеющий практическое значение. При этом в качестве примера рассмотрим предложения по ремонту МНП “Актау — Жетыбай — Узень”.

При диагностике МНП “Актау — Жетыбай — Узень ” на расстоянии 214 км всего обнаружено 43318 дефектов. Из них 15370 дефектов требуют ремонта, в том числе:

- риски – 207 шт.;

- коррозионные дефекты – 3464;
- вмятины и гофры глубиной 1 – 3,5 % от диаметра – 629;
- вмятины и гофры глубиной более 3,5 % от диаметра – 17;
- вмятины и гофры с дополнительным дефектом – 19;
- расслоения – 2;
- дефекты сварки – 11012;
- недопустимые ремонтные конструкции (заплаты) – 20.

По срокам, методам и объемам ремонта даны следующие рекомендации (таблица 1):

Эти данные полностью подтверждают сделанные выше замечания. Кроме того, можно привести следующие дополнительные замечания и вопросы:

Слишком много дефектов выделяется для ремонта, причём более 97 % оставляется на поздние сроки (более 5 лет). Непонятна логика. Их рано ремонтировать, потому что ещё не выросли дефекты? Или их пока не успеваем ремонтировать вовремя, поэтому оставляем потомкам?

Слишком большая роль отводится ремонтным муфтам типа КМТ – самым неудобным и неэффективным для данных климатических условий.

Заплаты отнесены в разряд недопустимых ремонтных конструкций независимо от их форм и размеров [5].

Заварка (наплавка) как метод ремонта рекомендуется только через 5 – 10 лет. Но за это время те коррозионные дефекты, которые рекомендуется заваривать, могут вырасти и стать такими, которые уже нельзя будет заваривать [6].

Таблица 1 – Сводная таблица по методам и срокам ремонта (по количеству дефектов)

Метод ремонта	менее 1 года	1-2 года	2-3 года	3-4 года	4-5 лет	5-7 лет	7-10 лет	более 10 лет	При кап. ремонте
(П1) композитная муфта типа КМТ	95	14	15	23	69	233	1319	670	1966
(П3) ГМ для стыков			23			3	25	7	7288
Пб удл. для гофр	13								
Врезка катушки			1	46	43	7	5		4
Заварка (наплавка)					2	4	567	66	
Замена участка	2		1	5	4	24	26	1	
Шлифование								79	
Суммы (%)	110	14	40	74	116	271	1942	823	9258
	354 (2,8 %)					2213 (17,5 %)		10081 (79,7 %)	

Непонятна логика рекомендаций по замене участка в течение срока “более 10 лет”. Если это – опасные участки, то зачем ждать 10 лет? Если неопасные, то зачем заменять участок?

Таким образом, несмотря на имеющиеся успехи в диагностике трубопроводов, планирование ремонтных работ, следовательно, и управление безопасностью пока методически недостаточно развиты.

Как ни парадоксально, чем больше выявляется дефектов (благодаря высокой чувствительности средств диагностики), тем сложнее управлять безопасностью в условиях ограниченных материально-финансовых средств. Ликвидировать все обнаруженные дефекты, как это было до внедрения внутритрубной диагностики, невозможно. Приходится выбирать ограниченное количество дефектов для ремонта и наиболее эффективные методы ремонта в соответствии с имеющимися условиями. Условия определяются следующими факторами:

- размеры трубопровода (диаметр, толщина стенки) и материалы;
- проектное давление, фактическое рабочее давление, цикличность нагружения;
- состав дефектов и их расположение по трассе;

- финансовые возможности для ремонтного обслуживания;
- климатические условия.

В равной мере актуальна и обратная задача – определение минимально необходимого объёма финансирования, необходимого для обеспечения безопасности трубопровода в заданных режимах и условиях эксплуатации.

В любом случае (и в прямой, и в обратной задачах) сталкиваемся с минимизацией-максимизацией, т.е. стремлением достичь максимальной безопасности при минимальном финансировании. Оставаясь в рамках требований действующих государственных стандартов и строительных норм, изначально ориентированных на изготовление новых труб и строительство новых трубопроводов (а не на эксплуатацию), эффективно решать задачи такого типа невозможно [7].

Аналогичная ситуация имеет место и в системе магистральных нефтепроводов. Отличительные особенности нефтепроводов по сравнению с нефтепроводами состоят в следующем:

- протяженность нефтепроводов в 2,5...3 раза больше протяжённости нефтепроводов;
- диаметры нефтепроводов значительно больше (до 1220 мм);
- рабочие давления в нефтепроводах больше (до 10 МПа);
- объёмы перекачки нефти кратно больше;
- финансовые ограничения для поддержания безопасности нефтепроводов практически отсутствуют.

Актуальность проблемы эффективного управления безопасностью нефтепроводов стоит также остро, как и нефтепроводов.

Как известно, безопасность трубопроводов обеспечивается двумя составляющими: высокой конструкционной надёжностью трубопроводов и минимизацией ущерба от возможных аварий. В настоящей диссертационной работе рассматриваются элементы первой составляющей безопасности – надёжность, снижение вероятности отказов на линейной части трубопровода.

Известно также, что надёжность можно обеспечивать двумя путями:

- проведением ремонтных работ по ликвидации дефектов, ограничивающих прочность трубопровода;
- снижением рабочих давлений до безопасного уровня с учётом имеющихся дефектов.

Фактически применяют комбинированный подход, когда и ремонтируют трубопровод и корректируют рабочие давления. Эффективность подходов зависит от качества нормативной базы и квалификации специалистов и экспертов.

Несмотря на обилие нормативных документов, о высоком качестве их для решения данных задач говорить не приходится. В основном используются требования норм изготовления новых труб, проектирования и строительства новых трубопроводов. Специфические особенности трубопроводов, длительное время находящихся в эксплуатации и содержащих большое количество дефектов, не учитываются или учитываются половинчато и непоследовательно. Кроме того, как выясняется в результате расследования ряда аварий, некоторые механизмы старения и разрушения трубопроводов не учитываются ни в одном документе. Такими явлениями, в частности, являются водородная коррозия, стресс-коррозия в концентраторах напряжений. Концентраторы напряжений в методах расчётов практически не рассматриваются или рассчитываются совершенно неправильно. Например, введено понятие “плоскостной дефект” для обозначения трещин и несплошностей, однако не используется понятие “коэффициент интенсивности напряжений” для таких дефектов. Даже простое деформационное старение металлов при длительной эксплуатации вызывает споры по поводу того, имеет ли место это явление в трубопроводах и надо ли его учитывать. Отсутствуют надёжные методы расчёта опасности некоторых видов дефектов, например, расслоений. Почему-то “расслоения” не входят в группу “плоскостных” дефектов, хотя они и являются плоскими. В общем, в нормативной базе иногда встречаются весьма спорные положения.

Надо также учитывать, что внутритрубная диагностика не является универсальным и абсолютным методом выявления дефектов. Некоторые опасные виды дефектов этим методом не выявляются. Например, одним из опасных видов дефектов является коррозия с проникновением агрессивных компонент в расслоение металла. Такие дефекты не идентифицируются внутритрубными дефектоскопами. Проверить все обнаруженные расслоения на предмет проникновения агрессивной жидкости в щель расслоения, возможностей нет.

Известно много методов ремонта дефектных участков трубопроводов, в том числе таких, которые не требуют обязательной остановки перекачки продукта и опорожнения места ремонта. Некоторые методы ремонта зафиксированы в руководящих документах, другие исключены из них по каким-то причинам. Между тем, поскольку ситуации бывают самые разные, не следует сужать арсенал методов ремонта. Один и тот же дефект можно ремонтировать разными методами: заваркой, приваркой заплаты, установкой муфты (разновидностей муфт больше десятка), формированием композитных усиливающих оболочек, заменой катушки. Себестоимость методов разная и меняется по мере совершенствования материалов и технологий. В одних условиях одни методы ремонта доступны, в других – другие. Стремление унифицировать методы ремонта за счёт ограничения их числа неизбежно приводит к снижению общей эффективности ремонта трубопровода.

Далее, можно по-разному планировать объёмы ремонта. Можно, например, назначить ремонт всех вмятин глубиной более 1 %, как этого требуют строительные нормы. Или назначить ремонт всех расслоений длиной более 80 мм. Но при этом можно затратить много сил и средств, а безопасность даже снизится. Потому что в процессе ремонта появятся сварочные дефекты и конструктивные концентраторы напряжений, которые намного опаснее ремонтируемых дефектов.

Из практики последних 10 лет стало очевидным, что в условиях увеличения объёмов информации о дефектах, получаемых при внутритрубной диагностике, обостряется проблема эффективного управления безопасностью трубопроводов. Одной из причин такого обострения является, с одной стороны, увеличение количества дефектов с возрастом трубопровода, с другой, сохранение требований к ним наравне с требованиями, ориентированными на новые трубы и новые трубопроводы. Другая причина состоит в том, что в нормативных требованиях не учитываются некоторые важные явления, оказывающие в ряде случаев определяющее влияние на безопасность трубопровода, например, стресс-коррозия и концентрация напряжений. Третья причина связана с тем, что при оценке опасности дефектов в основном используются подходы сопротивления материалов и недостаточно используются достижения механики разрушения.

Разрабатываемые методические подходы должны быть направлены на обеспечение реальной безопасности для конкретного трубопровода, находящегося в конкретных условиях, с учётом результатов диагностики и динамики изменения свойств материалов труб, сварных соединений, изоляционного покрытия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бакиев А.В. Технология аппаратостроения: Учебное пособие. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 1995. – 297 с.
- 2 Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978. – 239 с.
- 3 Васин Е.С. Методология обеспечения несущей способности стальной оболочки магистральных нефтепроводов на основе результатов внутритрубной диагностики. Дисс. ... д-ра техн. наук. – М., 2003. – 321 с.
- 4 Галлямов А.К., Черняев К.В., Шаммазов А.М. Обеспечение надёжности функционирования системы нефтепроводов на основе технической диагностики. – Уфа: УГНТУ, 1998. – 600 с.
- 5 Георгиев М. Пукнатиноустойчивост на металите при статично нато-варване. – София: Булвест, 2005. – 207 с.
- 6 Гончаров Ю.Г., Ефименко С.П., Малинка А.В. и др. Неразрушающий контроль труб для магистральных нефтегазопроводов / Под ред. Г.Н. Сергеева, Ф.И. Вайсвайлера. – М.: Металлургия, 1985. – 248 с.

7 Мустафин Ф.М. Защита трубопроводов от коррозии: Том 2: Учеб. пособие / Ф.М. Мустафин, А.И. Быков, А.Г. Гумеров и др. – СПб.: ООО “Недра”, 2007. – 708 с.

ТҮЙІН

Жұмыстың теориялық құндылығы қолданыстағы құбырөткізгіштердің окшаулау жабындарын бақылау әдістерін жетілдіру мен табиғи тозуы жағдайында топырақ коррозиясынан тиімді түрде қорғауды қамтамасыз ету үшін ғылыми негіздеме жасауында болып табылады. Зерттеу нәтижелерінің тәжірибелік құндылығы құбырөткізгіштерді зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып табиғи тозудың алынған нәтижелерін ескере отырып топырақ коррозиясынан кешенді қорғаудың математикалық моделін жасау мен қалдық қорды есептеп ұзақ мерзімді қорғауды қамтамасыз етудің тиімді техникалық шешімдерін табуға мүмкіндік беруінде болып табылады.

RESUME

Theoretical value of the thesis consists in the scientific base creation for the isolation coating control methods improvement of the operating pipelines and provision of the effective protection from the soil corrosion due to its physical wear. The practical value of the investigation results based on the pipeline inspection results consists in their provision to build a mathematic model of the complex protection from the soil corrosion with a glance of its physical wear and evaluate the residual resource by the calculation and find the optimal technical decisions providing the prolong protection.

АЗЫҚ-ТҮЛІК ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

УДК 633.853.494.(574.1)

А. Б. Абуова, ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, доцент,

Ж. Ж. Махсұтова, магистрант

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы, ҚР.

РАПС МАЙЫНЫҢ ПАЙДАСЫ ЖӘНЕ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ

Аннотация

Мақалада рапс майының тамақтанудағы орны мен тағамдық құндылығы қарастырылған. Қазақстандағы рапс майы өндірісінің қазіргі жағдайы зерттелген.

Түйін сөздер: рапс майы, май қышқылдары, энергетикалық құндылық, сіңімділік.

Азық-түлік қауіпсіздігі қай елдің болмасын тәуелсіздігінің, еркін дамуы мен халқының әл-ауқатының артуының кепілі болып табылады. Бүгінгі таңда мемлекеттік қолдау арқылы еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған бірқатар жұмыстар атқарылуда.

Бұл шараларға әлеуметтік маңызы зор азық-түлік тауарларын өндіруді ынталандыруды, олардың резервін жасақтап, тұрақтандыру қорын құруды, азық-түлік тауарлары бағасының қалыптасу барысын қадағалауды жатқызуға болады. Қайта өңдейтін кәсіпорындар бәсекеге төтеп беретін өнімдер өндіру үшін оларды ең алдымен ауыл шаруашылығы шикізаттарымен қамтамасыз ету қажет.

Осыған орай, азық-түлік нарығындағы жағдайға байланысты қайта өңдеу өнеркәсібінде өзгерістер енгізумен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ететіндей жаңа мазмұнмен толықтыруға тиіспіз.

Елбасы Жолдауында айтылғандай, ауыл шаруашылығы саласының бәсекеге қабілетті болуын қамтамасыз ету үшін біз тұрақты түрде жаңа инновациялық технологияларды ендіріп отыруымыз керек. Қазіргі таңда аймақтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін, ғылым, бизнес және аймақтық биліктің үйлескен әрекеттері арқылы ғана инновациялық дамуды жүргізуге болады. Елбасы Н.Назарбаев өз жолдауында: «Елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету басты мәселе. 2014 жылға қарай азық-түлік өнімдері ішкі нарығының 80 пайызын отандық өнімдер құрауы тиіс», - деген болатын. Бүгінгі таңда ғаламдық мәселеге айналып отырған азық-түлік қауіпсіздігінің алдын алудағы отандық өнімдердің орны ерекше. Ұлттық азық-түлік қауіпсіздігін бақылауда ұстау үшін отандық өнім көлемі 80% межені бағындыруы тиіс. Ғалымдардың айтуынша, егер де азық-түліктің 25%-дан артық мөлшері сырттан алынатын болса, онда азық-түлік қауіпсіздігін бақылауда ұстау қиынға соғады.

Сырттан жылына жетпіс мың тоннадан астам өсімдік майын әкелеміз. Ал рапс, күнбағыс өсірумен кеңінен айналысып, одан май өндіретін болсақ, қаншама үнемдейтін едік. Есептеулер бойынша, бұл жағдайда 400 пайызға дейін тиімділікке қол жеткізуге болады.

Сол себепті осы сырттан әкелінетін өнімдер орнына өз отандық өнімдерді өндіруді дамыту басты мақсат болуы керек

Өсімдік майлары тағам өнімдері арасында ерекше орын алады. Әлемнің қай жерінде болмасын бұл өнімді ас үйде күн сайын пайдаланатыны белгілі. Европа елдерінде дәмді және пайдалы майлардың арасында алғашқы орындарды зәйтүн және зығыр майы, кейін рапс майы,

тек бұлардан кейін бізге үйреншікті күнбағыс майы алады. «Дұрыс тамақтану» концепциясы жолға қойылған, Германия сияқты дамыған елдерде рапс майына ерекше көңіл бөлінеді. Оларда рапс майы тұтынылатын өсімдік майларының 80-90 пайызын құрайды.

Майлы және азықтық рапс мол шаруашылық мағынаға ие. Экологиялық созылғыштық, салқынға тұрақтылық, тез пісушілік, жоғары азықтық және тұқымдық өнімділік сияқты қасиеттерге ие болуы, рапсты көптеген ауылшаруашылық дақылдардан айырмашылығын көрсетеді.

Соңғы 10 жылда әлемде рапсты тағамдық мақсатта қолдануға деген қызығушылық артып, рапс өндірісі үшінші орынға шықты.

Тағамдық азықтық қасиеттері жағынан көптеген ауылшаруашылық дақылдардан жоғары тұрады. Оның тұқымының құрамында 42-48% май мен 21-33% ақуыз болады. Рапс тұқымының өнімділігі кезінде 1 гектардан 0,41-0,44 тонна май мен 0,2 тоннаға жуық ақуыз шығады.

Рапс жалпы әлемдік өсімдік майларының өндірісіндегі ең маңызды майлы дақыл болып табылады. Рапс тұқымының өндірісі 43 млн. тонна құрайды, ол негізгі майлы дақылдар көлемінің 12-14%-ы, ол тек тағамдық өсімдік майының қайнар көзі ғана емес, сонымен қатар бірнеше техникалық өнімдер алуда, соның ішінде рапс майының метил және этилді эфирлерін алуда да қолданылады. Рапс өндірісінің жоғарылауының арқасында тағамдық проблемаларды шешуге және мал шаруашылығын құнды азықпен қамтамасыз етуге болады [1].

Қазақстанда рапс майын өндіретін алғашқы өндірушілер де пайда болды. Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Алматы және Ақтөбе облыстарында рапсты өңдейтін бірнеше зауыттар бар. Бұл зауыттардың жалпы қуаттылығы жылына 250 мың тонна. ТМД елдерінде рапс өнімдерімен жақсы қамтамасыз ететін Украина болып табылады. Оларда рапс егістігінің ауданы 1,1-1,2 млн. га. Қазақстанда рапс өндірісінің потенциалы жоғары, сондықтан да егістіктің ауданы өсіп келеді. Рапс майын өндіруге қажетті дақылдар жоғары сапалы болуы тиіс. Ол үшін эрук қышқылының немесе оның мөлшері аз тұқымдық материал қажет. Қазіргі таңда Қазақстан нарығында неміс селекционерлерінің өкілдері (ЖШС «Рапуль Казахстан») жаңа өнімділігі жоғары (эрук қышқылының мөлшері 0,2 % кем, глюкозиналат – 18 ммоль/г., ГМО-сыз) сорттарын ұсынуда. Рапс өндіру кәсібі өте пайдалы. Рапсты өңдеуге кеткен өзіндік құн шығындары оңай қайтарылады. Адамдардың көпшілігі дұрыс тамақтану жолына көп көңіл бөлуде, олардың отандық өнімдерге деген сұранысы да күн санап артып келеді. Осы қажеттіліктерді қанағаттандыруда нарықта рапс майын ұсынушы «Масло-Дел» компаниясы «Жайлау» майымен алға шықты.

Қанықпаған май қышқылдары мөлшері жоғары болғандықтан мамандар рапс майын асқазан-ішек жолы мен қан жүйесі ауруларына шалдыққан науқастар тағамына қосуды ұсынады: бұл майды тұрақты пайдалану тромбтардың пайда болуының алдын алады. Рапс майы зат алмасуына оң әсер етіп, жасушалардағы регенерация процесін жеделдетіп, қандағы зиянды холестеринді азайтатындықтан арықтауға сеп болады. Айрықша тазалаудан өткен майда түрлі май қышқылдары мөлшері көп, сондықтан ол жоғары сапалы қымбат зәйтүн майынан гөрі пайдалырақ. Қазір рапс майы түрлі денсаулық диеталарында сапасы нашарлау, қорытылуы қиынырақ өзге майларды алмастыра бастады.

Ағзамызда маңызды роль атқаратын эссенциалды май қышқылдары рапс майында зәйтүн майына қарағанда расында да көбірек: бұл заттар жасуша мембранасына қажет, күшті антиоксидант: организмде маңызды іс, соның ішінде медиатор функциясын атқаратын простагландин синтезін қамтамасыз етеді.

Рапс майы теріні жақсы ылғалдандырып, жұмсартып, қоректендіріп және қалпына келтіретіндіктен дерматология мен косметологияда жиі қолданылады. Стерильденген май инъекцияға қажетті май ерітінділерін әзірлеу үшін фармакологияда қолданылады.

Рапс майының құрамында Омега-3, Омега-6 қанықпаған май қышқылдары бар. Негізінде олар теңіз өнімдерінде болады. Бұл қышқылдар қан айналымын жақсартып, тромбалардың түзілуіне кедергі болады, қабыну процестерін саябырлатып, қан тамырлары мен бронхалардың тонусын жақсартады, қан қысымын қалыптандырып, иммунитетті көтереді. Майда әртүрлі леспе заттардың болуы орасан зор мәнге ие. Соның ішінде антиоксидант-токоферолдың алар орны ерекше. Ол майды қышқылданудан сақтап қана қоймай,

эндокринді жүйенің жұмысын қалпына келтіретін, жүйке жасушаларын және бұлшықет жүйесін қалыптастыратын қасиетке ие Е дәрумені болып табылады. Салаттарға қосылған бір ас қасық рапс майы организмге тәулікті қажетті Е дәруменінің 30% болады. Барлық өсімдік майлары сияқты рапс майын да күннен қорғалған, салқын жерде сақтау керек. Сонда ғана оның құрамындағы біз үшін маңызды дәрумен сақталады. Рапс майында адам организмінде синтезделмейтін, маңызды заттар бар. Оларға жататындар:

- Линол қышқылы;
- Лиолен қышқылы;
- Фосфолипидтер.

Линол және лиолен қышқылдарының ролі ерекше маңызды. Олардың жетіспеушілігі қан айналымының бұзылуына және тамырлардың тарылуына әкеліп соғады. Бұл қышқылдар қандағы холестерин мөлшерін азайтуға және тамыр қабырғаларын бекітуге көмектеседі. Олар тромб түзілудің және де көптеген аурулардың соның ішінде онкологиялық аурулардың алдын алады.

Рапс майының әйелдерге пайдалы қасиеттері де өте қызықты: оның құрамында әйелдің жыныстық гормоны эстрадиолға барабар өсімдік тектес зат болғандықтан сүт безі қатерлі ісігінің алдын алатынын медициналық зерттеулер көрсетті.

Эстрадиол – әйел денсаулығына қажетті негізгі гормон, ол ағзаның бала көтеруге әзірлігін қамтамасыз етеді. Бірнеше жыл бұрын америкалық ғалымдар Сан-Франциско қаласында сауалнама жүргізді: ас әзіреуге рапс және зәйтүн майларын қолданатын әйелдер арасында сүт безі рагына шалдығу қаупі өзге өсімдік майларын, әсіресе сутектендірілген майларды қолданғандарға қарағанда бірнеше есе аз екені анықталды.

Сапасы артқан рапс майына сұраныс та көбейді: қазір сапасы жақсарды, өндірісі де артты – әлемде рапс майы пальма және соя майларынан көп шығарылады. Көптеген елдерде жоғары сапалы рапс майы маргарин жасауға, қуыруға және салат жасауға қолданылады. Рапс майын таңдауда алдымен этикеткасына қараңыз, онда эрук қышқылының мөлшері жазылуы керек – 0,3-0,6% норма саналады, иісі жағымды, түсі ашық сары немесе сарғыш болуы, құтыда майдың қышқылданып немесе ашып кеткенін көрсететін тұнба болмауы керек. Үйде рапс майын салқын қараңғы жерде сақтайды.

Зәйтүн майымен салыстырғанда да рапс майында май қышқылдарының үйлесімді арақатынасы байқалады. Майдағы қанықпаған май қышқылдарының мөлшері оптималды болуы керектігін естен шығармаған жөн. Басқаша айтсақ, барлық зат өз мөлшерінде болса ғана пайдалы. Мысалы, күнбағыстың өсімдік майында линол қышқылының жоғары мөлшері және лиолен қышқылының мүлдем болмауы. Линол қышқылының шектен тыс көп болуы организм үшін қауіпті болуы мүмкін. Ал, осы заттың жетіспеуінен адам ағзасында қанайналым нашарлап, инсульт, жүрек талмасы сияқты ауруларға әкеледі.

Шетел ғалымдарының зерттеулері бойынша құрамында полиқанықпаған май қышқылдары бар өсімдік майлары тамақтанудың, организмде жүретін көптеген процесстердің, терінің қалыпты жағдайының, холестерин алмасуының негізгі компоненттері екендігін дәлелдеді. Полиқанықпаған май қышқылдарының организмнің қорғаныс механизмін қалыптастыруда да маңызды ролі бар екені анықталған. Бірақ та, бұл май тек емдік қасиеттерімен ғана танымал емес, сонымен қатар дәмдік сапасы бойынша ол зәйтүн майына жақын келеді және де оған қарағанда арзан тұрады.

Өсімдік майлары ұзақ уақыт бойы жоғары температурада қыздырылса, олардың пайдалы қасиеттері жойылып, токсинді қосылулар пайда болады. Рапс майы өзінің мөлдірлігін ұзақ сақтайды, ауаның әсерінен иісі де жағымсыз иіске ие болмайды. Мұның бәрі әлемдік стандарттарға сай болатын өнімдерді өндіретін заманауи технологиялар арқасында. Әлемде зәйтүн майы ең үздік деп танылған, оны 180°C дейін қыздыруға болады. Ал, рапс майын 160°C температураға дейін қыздыруға болады.

Германияда екі жасқа дейінгі балалар тағамына зәйтүн немесе жүгері майын емес, соя және рапс майын пайдаланады, себебі соя және рапс майында Омега-6 және Омега-3 май қышқылдарының мөлшері көп.

Энергетикалық құндылық дегеніміз – өнімдердегі ақуыз, май, көмірсулардың биологиялық қышқылдануы кезінде бөлінетін энергия мөлшері.

Ол килокалория (ккал) немесе килоджоулмен (кДж) өлшенеді. 1 г май қышқылданғанда – 9,0 ккал (37,7 кДж), 1г көмірсуда – 3,75 ккал (15,7кДж), 1г ақуызда – 4,9 ккал (16,7 кДж) бөлінеді. Энергетикалық құндылықты СИ жүйесі бойынша, яғни килоджоульда алу үшін 1 ккал = 4,184 кДж есептеу коэффициентін алу керек. Тақамның энергетикалық құндылығы 100 г өнімге есептелінеді. Теориялық калориялылықты есептеу үшін, құнды заттардың калориялылығын сәйкес құнды заттардағы проценттік мөлшеріне көбейту қажет [2]. Рапс майының энергетикалық құндылығы 1-ші кестеде көрсетілген.

1 кесте – Рапс майының энергетикалық құндылығы

100 г рапс майының құрамы			
1	Ақуыз	-	0 ккал
2	Май	99,9 г	899,1 ккал
3	Көмірсу	-	0 ккал

$$\text{ТеорЭ}_к = 9\text{ккал} \times 99,9 \text{ г} = 899,1\text{ккал} = 3767\text{кДж} \quad (1)$$

Алынған сумма 100 г рапс майының теориялық калориялылығын көрсетеді. 100 г өнімнің калориялылығын біле отырып, оның кез келген мөлшерінің (300 г, 500г, 1 кг т.б.) калориялылығын анықтай аламыз. Теориялық калориялылықты біле отырып, олардың нәтижелерін сіңімділік коэффициенттеріне көбейтіп және 100 бөлу арқылы олардың нақты калориялылығын анықтаймыз. Сіңімділік коэффициенттері май – 94%, ақуыз - 84,5%, көмірсу - 95,6%.

$$\text{Нақты Э}_к = \frac{899,1\text{ккал} * 94\%}{100\%} = 845.1 \text{ ккал} = 3540\text{кДж} \quad (2)$$

Есептеуіміз бойынша рапс майының нақты энергетикалық құндылығы 845,1 ккал немесе 3540 кДж.

Рапс болашақтағы үлкен мүмкіндіктері бар дақыл. Ол ауылшаруашылығы дақылынан тұтас стратегиялық дақылға айналып келеді, себебі оны пайдалану шеңбері күннен-күнге ұлғайып келеді, оған қоса бұл техникалық қауіпсіз өнім [3].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абуова А.Б. Рапс – жоғары өнімді тағамдық, малазықтық дақыл // Ғылыми-сараптамалық журнал «Жаршы». – 2010. – №7. – 22-26 б.
- 2 Смагулов А.К., Елешев Р.Е., Гаврилова Н.Б. Качество и безопасность сельскохозяйственной пищевой продукции. – Алматы, 2002.
- 3 Абуова А.Б., Тулькубаева С.А. Рапс в Северном Казахстане// монография / Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2014. – 219 с.

РЕЗЮМЕ

В настоящее время производство рапсового масла увеличивается, возрастает спрос на масло. В статье приведены полезные свойства рапсового масла и рассчитана его энергетическая ценность.

RESUME

Nowadays rapeseed oil production increases, the demand for oil. The article presents the useful properties of rapeseed oil and its energy value is calculated.