

УДК 582.683.2:665.334.93

А. И. Никитенко, аспирант (БГТУ);
В. С. Болтовский, кандидат химических наук, доцент (БГТУ);
А. И. Завало, студент (БГТУ)

АНАЛИЗ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО И ОЗИМОГО РАПСА

В статье приведен сравнительный анализ семенного материала некоторых сортов ярового и озимого рапса, выведенных в климатических условиях Республики Беларусь. Определен компонентный состав семян: масличность, которая колеблется в пределах 40,56–47,28%; содержание сырого протеина – 36,12–42,77%. Проанализирован жирнокислотный состав масла из семян рапса путем его перевода в метиловые эфиры жирных кислот с последующим определением методом газожидкостной хроматографии. Количественное содержание индивидуальных метиловых эфиров жирных кислот определяли по методу внутреннего стандарта. Выявлены сорта, масло из семян которых не содержит нежелательной для организма эруковой кислоты. Установлено, что одним из наиболее сбалансированных по составу является масло из семян сорта Гермес.

A comparative analysis of some varieties of spring and winter rapeseed of Belarusian climatic condition selection is presented in the article. The component composition has been identified: the oil content, which varies from 40.56 to 47.28%, crude protein content – 36.12–42.77%. The fatty acid compositions of oils from the rapeseeds have been analyzed by its conversion to fatty acid methyl esters with post determination by means of gas-liquid chromatography. Quantitative contents of individual fatty acid methyl esters have been defined using the method of internal standard. The varieties, the oil from the rapeseeds of which doesn't contain undesirable erucic acid, have been revealed. It was established, that oil from the rapeseeds of variety "Hermes" is one of the most balanced in composition.

Введение. Особенностью мирового земледелия в последние годы является интенсивное наращивание возделывания семян масличных культур – основного сырья для производства растительных масел и ценного источника кормового белка. Одним из видов такого масличного сырья является рапс. Почти все современные его сорта не содержат нежелательной для организма эруковой кислоты. Рапсовое масло – богатый источник незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, содержание линолевой кислоты достигает 25%, линоленовой – 10%, а по количеству олеиновой кислоты масло из семян рапса приближается к оливковому [1].

Посевы рапса в мире составляют около 30 млн. гектаров, или около 12% от общей площади посевов масличных культур.

Рапс (лат. *Brassica napus*) – вид травянистых растений из рода Капуста семейства Крестоцветные. Одна из основных масличных культур, культивируемых на территории Республики Беларусь [2].

Географическое положение Республики Беларусь благоприятно для выращивания рапса.

Согласно Программе развития масложировой отрасли Республики Беларусь, стратегия развития масложировой отрасли заключается в повышении конкурентоспособности масложировой продукции, производимой организациями Республики Беларусь, в увеличении объемов ее производства для решения задачи сокращения импорта растительного масла, про-

дуктов его переработки и кормового белка в виде рапсового шрота и жмыха. Для этого предусматриваются организационные, технико-технологические, финансово-экономические и научные мероприятия.

Вышесказанное свидетельствует об интенсивном развитии масложировой отрасли и увеличении ее значимости в области пищевой промышленности Республики Беларусь.

Согласно сведениям Национального статистического комитета Республики Беларусь с 1995 по 2007 гг. посевные площади, занятые под рапс, увеличились с 47,7 до 218,0 тыс. га. В свою очередь, валовой сбор с 1995 по 2010 гг. также увеличился с 26 до 612 (в 2009 г.) тыс. т [3]. Снижение данного показателя в 2010 г. связано с неблагоприятными погодными условиями. Данные по посевным площадям и валовому сбору представлены на рис. 1.

Увеличение сбора рапса обусловлено не только возрастанием посевных площадей, но и повышением урожайности с 6,5 ц/га в 1995 г. до 18,0 ц/га в 2009 г. [3]. Это стало возможно благодаря проводимой селекционной работе.

Цель данного исследования – изучить состав различных сортов озимого и ярового рапса, выведенных в климатических условиях Республики Беларусь, с целью определения наиболее приемлемых для переработки.

Основная часть. Объект исследования составляли следующие сорта рапса: яровой – Алмаз, Янтарь, Рубин, Гермес; озимый –

Консул, Добродей, Прогресс, Зорны, Лидер, Айчынны. Данные сорта были представлены РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию».

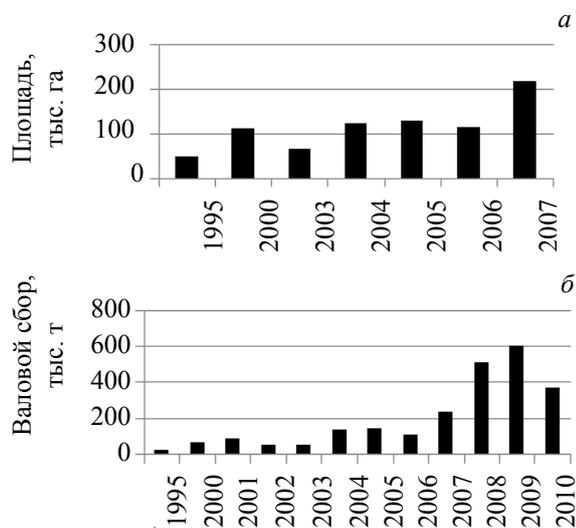


Рис. 1. Посевные площади, занятые под рапс (а) и валовой сбор (б) рапса с 1995 по 2010 гг.

Одним из главных показателей семян масличных культур является их масличность, т. е. общее содержание масла и сопутствующих ему жироподобных веществ. Данный показатель определяют исчерпывающей экстракцией низкокипящим растворителем с помощью аппарата Сокслета [4]. В качестве растворителя применяли диэтиловый эфир с температурой кипения 34,5–36°C. Полученные результаты представлены на рис. 2.

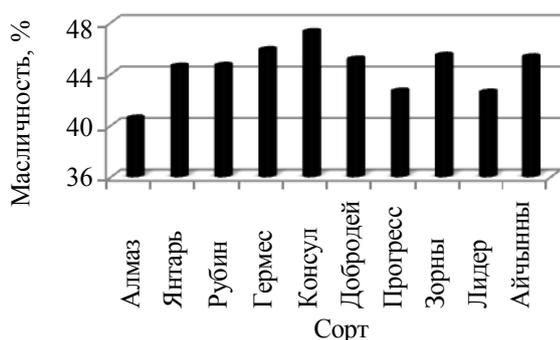


Рис. 2. Масличность семян рапса различных сортов в пересчете на сухое вещество

Из гистограммы видно, что наибольшей масличностью обладают семена сорта Консул, а наименьшей – Алмаз, при этом разница составляет 6,72%.

Другим важным показателем является содержание сырого протеина. Он определяется методом Кьельдаля, который основан на переводе анализируемого соединения в сульфат (или

гидросульфат) аммония и последующей ацидометрической оценке количества аммиака, выделяющегося при его щелочном разложении [5].

Данный анализ производили на аппарате Кьельдаля фирмы ВЕНН, Германия, одной из составных частей которого является дигестор серии behrotest InKjel M, предназначенный для минерализации образцов в сернохлорной среде, а другой – паровой дистиллятор behr, предназначенный для отгонки и поглощения аммиака после разложения проб. В качестве образцов использовали обезжиренный шрот, полученный после определения масличности семян.

Полученные данные представлены на рис. 3.

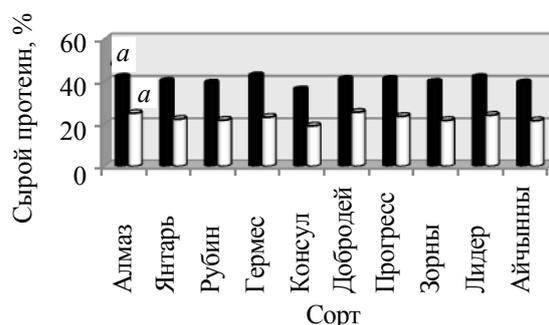


Рис. 3. Содержание сырого протеина в обезжиренном шроте (а), в семенах (б)

Из гистограмм видно, что содержание сырого протеина варьируется в пределах 36–43%, при этом чем выше масличность семян, тем ниже содержание в них сырого протеина. Следует заметить, что данная зависимость ярче выражена у сортов озимого рапса. Компонентный состав озимого и ярового рапса различных сортов в процентах от абсолютно сухого вещества сведен в табл. 1.

Таблица 1
Компонентный состав семян рапса

Сорт	Влажность, %	Масличность, %	Сырой протеин, %
Алмаз	7,56 ± 0,01	40,56 ± 0,38	42,11 ± 0,32
Янтарь	8,10 ± 0,01	44,60 ± 0,08	40,11 ± 0,15
Рубин	6,68 ± 0,02	44,66 ± 0,26	39,33 ± 0,42
Гермес	6,93 ± 0,03	45,88 ± 0,12	42,77 ± 0,23
Консул	7,33 ± 0,02	47,28 ± 0,03	36,12 ± 0,25
Добродей	7,68 ± 0,01	45,14 ± 0,07	41,04 ± 0,19
Прогресс	7,58 ± 0,02	42,66 ± 0,45	41,09 ± 0,12
Зорны	6,47 ± 0,03	45,44 ± 0,34	39,70 ± 0,35
Лидер	6,38 ± 0,03	42,57 ± 0,35	41,96 ± 0,37
Айчынны	6,05 ± 0,01	45,32 ± 0,01	39,39 ± 0,18

Одной из важнейших характеристик масла, в том числе рапсового, является его жирнокислотный состав, поскольку для масла, применяемого в пищевых целях, важно не только количество, но и его качество. Жирнокислотный

состав масла определяли путем его перевода в метиловые эфиры жирных кислот (ЖК) с последующим определением методом газожидкостной хроматографии на приборе Hewlett-Packard 4890 D, оснащенный пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой HP-Innowax 0,32 мм × 30 м × 0,5 мкм (полиэтиленгликоль). Анализ проводили при скорости потока гелия 20 см³/с; температуре колонки 220°C, инжектора и детектора 250°C. Объем анализируемой пробы – 1 мкл. Индивидуальные ЖК идентифицировали по времени удерживания при разделении стандартных смесей этих веществ (Supelco Park, USA) и количественно определяли по методу внутреннего стандарта. В качестве внутреннего стандарта применяли маргариновую кислоту. На рис. 4 приведены хроматограммы метиловых эфиров жирных кислот из семян сортов рапса с близкими значениями масличности – Гермес и Зорны.

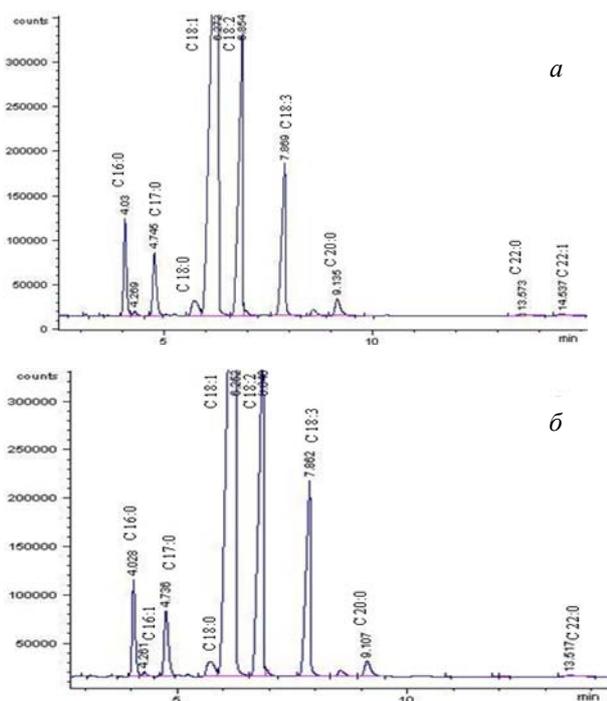


Рис. 4. Хроматограммы метиловых эфиров жирных кислот из семян сорта Зорны (а), Гермес (б)

Хроматографический анализ показал, что содержание линоленовой кислоты выше в масле из семян сорта Гермес, что может отразиться на стойкости масла к окислению. Кроме того, в этом масле ниже содержание олеиновой кислоты – 60,03%. Однако по сумме ненасыщенных жирных кислот оно превосходит масло из семян сорта Зорны, при этом не содержит эруковой кислоты, отрицательно влияющей на здоровье человека – употребление данной кислоты приводит к развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

Жирнокислотный состав масел из семян сортов Зорны и Гермес представлен в табл. 2.

Таблица 2

Жирнокислотный состав масла

Кислота	Сорт, %	
	Зорны	Гермес
Пальмитиновая (С 16 : 0)	4,45	3,95
Пальмитолеиновая (С 16 : 1)	0,3	0,27
Стеариновая (С 18 : 0)	1,09	0,91
Олеиновая (С 18 : 1)	62,11	60,03
Линолевая (С 18 : 2)	18,37	20,16
Линоленовая (С 18 : 3)	9,26	10,83
Арахидовая (С 20 : 0)	1,54	1,26
Бегеновая (С 22 : 0)	0,31	0,26
Эруковая (С 22 : 1)	0,28	–

Заключение. При практически одинаковой масличности семян сортов Гермес и Зорны более сбалансированным по жирнокислотному составу является масло, полученное из семян рапса сорта Гермес.

В результате сравнительного анализа компонентного состава семян ярового и озимого рапса различных сортов установлено, что наилучшими показателями по масличности и содержанию сырого протеина среди сортов ярового рапса обладают семена сорта Гермес, а также озимого Консул, поэтому они представляют наибольший интерес для промышленной переработки.

Литература

1. Поморова, Ю. Ю. Изменчивость форм желтосемянного ярового рапса по качеству белка и окислительной стойкости масла / Ю. Ю. Поморова // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 2–3. – С. 17–19.
2. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масляного сырья / В. Г. Щербаков. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2003. – 360 с.
3. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2011. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 24.01.2011.
4. Семена масличные. Методы определения масличности: ГОСТ 10857-64. – Введ. 01.07.64. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1964. – 5 с.
5. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина: ГОСТ 13496.4-93. – Введ. 01.01.95. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1995. – 17 с.

Поступила 25.02.2011

УДК 663.223.21:663.253.34

Н. Стоянов, кандидат технических наук, главный ассистент (УПТ, Пловдив, Болгария);
Х. Спасов, кандидат технических наук, доцент (УПТ, Пловдив, Болгария);
П. Митев, кандидат технических наук, главный ассистент (УПТ, Пловдив, Болгария);
Н. Благоева, кандидат технических наук, ассистент (УПТ, Пловдив, Болгария);
С. Каров, менеджер (Оенофранс, Пловдив, Болгария)

ПРИМЕНЕНИЕ ДУБОВЫХ ЧИПС И ЭКСТРАКТА ИНАКТИВИРОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ В УСКОРЕННОМ СТАРЕНИИ КРАСНЫХ ВИН

Для ускоренного созревания вин сортов Мерло использованы дубовые чипсы двух типов – *Oenoquercus FR (FR)* и *Oenoquercus DUO (DUO)* и продукт из инактивированных дрожжей – *Genesis Lift* в различных сочетаниях. Для разработанных вариантов вин были определены: индекс общих полифенолов, цветовые характеристики, дубильные вещества, пигменты, полимерные мономеры и органолептические характеристики. Применение дубовых чипс и инактивированного дрожжевого экстракта привело к усилению аромата и вкусовых характеристик вин. Установлено, что выбор вида древесины определяется желаемым вкусовым эффектом, а также маркой самого вина. Использование инактивированного дрожжевого экстракта приводит к сокращению количества дубильных веществ в вине, но для более выраженного эффекта необходима продолжительная выдержка продукта.

Red wines from Marlot variety were aged with two types of oak chips – *Oenoquercus FR (FR)* and *Oenoquercus DUO (DUO)* and a product of inactivated yeast – *Genesis Lift* in various combinations. The total polyphenols, color characteristics, tannins, monomeric and polymeric pigments, as well as organoleptic characteristics of resultant wine trials were determine. The addition of oak chips and inactivated yeast extract led to increased sense of wine complexity. It was determinate that using of oak chips must be conformable with the desired effect and with the nature of the aged wines. The addition of inactivated yeast extract led to a reduction of the amount of tannins in the wines, but for full effect the longer retention of the wine with the product is necessary.

Введение. Созревание напитков в дубовых бочках или в контакте с дубом является неотъемлемой частью технологии производства некоторых видов вин и алкогольных напитков. Бочки, сделанные из дубовой древесины, не инертны и благодаря ее структуре и химическому составу оказывают значительное влияние на качество напитков, подверженных старению. Для изготовления бочек используются различные виды древесины, но наиболее распространенным материалом является древесина дуба [1–2].

Качество выпускаемых баррелей зависит от множества факторов, включая тип и происхождение древесины дуба [3–6]. Тем не менее значительное влияние на химический состав древесины и, как следствие, на вещества, извлекаемые из древесины при старении напитков, оказывает обработка, которой подвергается древесный материал при изготовлении бочек [7–9].

Изменения в структуре древесины начинаются при долговременной сушке дуг и активизируются при их последующем нагревании. В результате в напиток, который будет стареть в бочке, выделяются экстрактивные вещества древесины. Во время теплового воздействия химические изменения гораздо более интенсивны. Химические связи между тремя полимерами (целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином) нарушаются, при этом происходит частичное разрушение структуры гемицеллюлозы

и лигнина [1]. Подобные изменения претерпевают и танины. При повышении температуры часть этих веществ деполимеризуется и впоследствии подвергается пиролизу. Формируются новые компоненты, которые до сих пор отсутствовали в древесине. Однако пиролиз гемицеллюлоз, и особенно дубильных веществ, не всегда желателен. Эти процессы протекают более интенсивно, когда нагревание осуществляется при доступе кислорода. Образовавшиеся новые вещества переходят в напитки во время их созревания в бочках или при контакте с термообработанной древесиной.

Использование дуба в форме, отличной от классической бочки для старения вин и спиртных напитков, является относительно новым направлением в практике виноделия. Первый промышленный продукт, предназначенный для этой цели, был произведен в 1970 г. из американского дуба. В Европе использование этих продуктов было запрещено до 2006 г., пока не было принято Постановление Комиссии ЕС 1507/2006 от 11 октября 2006 г., регулирующее использование древесины, альтернативной дубу, подвергнутой или не подвергнутой термической обработке. В соответствии с этим постановлением древесина, используемая для производства таких продуктов, должна быть аналогична древесине дуба без применения физической, химической или ферментативной