

приготовлению растворов и проверке pH на pH-метре. При положительном результате, остается подготовить отчет о проделанной работе и выступить с ним перед всей группой.

Систематическое использование учебно-исследовательской деятельности студентов на занятиях по физической химии, позволило сделать следующие наблюдения и выводы:

1. Учебно-исследовательская деятельность способствует активизации познавательной деятельности студентов. Задания УИРС обучающиеся выполняют с большим интересом.
2. Учебно-исследовательская деятельность способствует формированию у обучающихся исследовательских компетенций. Студенты легче стали справляться с решением исследовательских задач. Понимание фундаментального и прикладного значения физико-химических методов заметно улучшилось. Более грамотными и свободными стали выступления перед аудиторией с докладами о результатах собственной исследовательской деятельности.
3. Физическая химия обладает дидактическими возможностями для развития исследовательских компетенций: исследовательского мышления, исследовательских умений и навыков. При условии дальнейшего развития и совершенствования в ходе процесса обучения, исследовательские компетенции, сформированные на базе физико-химических методов, являются основой современной научной грамотности специалиста агропромышленного профиля.

Библиографический список

1. Григорьева М.В. Химические дисциплины в системе «Бакалавриат – магистратура – аспирантура» аграрного вуза / М.В. Григорьева, С.Л. Белопухов // История и педагогика естествознания. - № 2. – 2020. С. 5-8.
2. Ипполитова, Н.В. Методология и методика научного исследования [Текст]: учеб. пособие / Н.В. Ипполитова, Н.С. Стерхова; Шадр. гос. пед. ин-т. – Шадринск: Шадринский Дом Печати, Каргапольский фил., 2011. – 209 с.

УДК 633. 51:52

РАЗЛИЧИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

*Дмитревская Инна Ивановна, заведующий кафедрой химии, ФГБОУ
ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Жарких Ольга Андреевна, ассистент кафедры химии ФГБОУ ВО
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Сычева Екатерина Владимировна, учитель химии и биологии ЧОУ
СОШ «Исток»*

*Аннотация. в статье представлен сравнительный анализ
жирнокислотного состава масел: льна масличного, льна-долгунца и
технической конопли.*

Ключевые слова: льняное масло, лен-долгунец, лен масличный, техническая конопля.

На масложировых предприятиях нашей страны вырабатывают широкий ассортимент растительных масел из отечественного и импортного сырья: подсолнечное, хлопковое, соевое, горчичное, кукурузное, кокосовое, кунжутное, оливковое, рапсовое, арахисовое, косточковое, льняное, касторовое и др. Растительные масла на 94-96% состоят из смесей триглицеридов высших жирных кислот. Оставшуюся часть составляют вещества, близкие к жирам (например, фосфолипиды, стеринны, витамины), свободные жирные кислоты и др. компоненты.

Свойства растительных масел определяются, главным образом, составом и содержанием жирных кислот, образующих триглицериды. Обычно это насыщенные и ненасыщенные одноосновные жирные кислоты с неразветвленной углеродной цепью и четным числом атомов углерода (преимущественно C16 и C18). В подавляющем большинстве растительные масла содержат смеси глицеридов различных кислот, в некоторых присутствуют и глицериды одной кислоты. Кроме того, в растительных маслах обнаружены в небольших количествах глицериды жирных кислот с нечетным числом атомов углерода.

В зависимости от состава триглицеридов растительные масла могут быть жидкими (подсолнечное, хлопковое, соевое, рапсовое, кукурузное, льняное и др.) и твердыми (кокосовое, пальмовое, пальмоядровое и др.). У жидких масел, содержащих в основном ненасыщенные кислоты, температура застывания ниже 0°C, у твердых достигает 40°C. При контакте с O₂ воздуха или при нагревании до 250- 300°C многие растительные масла подвергаются окислительной полимеризации («высыхают»), образуя пленки [1-3].

Состав жирных кислот липидов масел льна, конопли и хлопка несколько отличается. Он может варьировать в зависимости от сорта и экзогенных факторов, имеющих место при возделывании этих культур. Поэтому важно иметь представление, как о типичном качественном и количественном составе масел, так и оперативном контроле об их изменениях в процесс селекции, выращивания культур и в конечной переработки [4-6].

Был проведен сравнительный анализ растительных масел льна, конопли и хлопка разных сортов. Масло получено путем холодного отжима из стандартных сортообразцов семян. Жирнокислотный состав липидов масел разных сортов льна и конопли был практически идентичен как по качественному, так и по количественному составу. Основная особенность масел всех семян технических культур – это высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, сумма которых (от общей суммы кислот) варьировала от 73,79 % в хлопковом до 90,39 % в конопляном.

Содержание пальмитиновой кислоты в льняном масле составило 5,7 – 6,10 %, в конопляном 5,85 – 10,74 %, в хлопковом 22,41 %. Концентрация

стеариновой кислоты в льняном масле находилась на уровне 4,28 – 4,94 %, в конопляном и хлопковом 2,58 – 2,77%.

Масло льна, по сравнению с маслом конопли и хлопка, характеризовалось высоким содержанием олеиновой и линоленовой кислот, концентрация которых составляла соответственно 19,38 – 22,83 % и 49,55 – 53,59 %. Линоленовая кислота относится к Омега-3 типу кислот и ее наличие в продуктах питания чрезвычайно важно. Содержание этой кислоты в конопляном масле находилось на уровне 15,20 – 17,83 %, в хлопковом 0,10 %. В льняном масле отмечено достаточно высокое содержание линолевой – 14,84 – 15,72 % и цис-вакценовой кислот – 0,43 – 0,68 %. В хлопковом масле общее содержание ненасыщенных жирных кислот было ниже, чем в льняном и конопляном на 12,06 – 16,6 (в среднем на 15) %, а основная доля непредельных жирных кислот приходилась на олеиновую и линолевою кислоты (Белопухов, Байбеков, Дмитревская, 2019). Таким образом, льняное и конопляное масло, которое в своем составе содержат больше непредельных жирных кислот, чем в хлопковое, можно отнести к более полезным в рационе питания человека.

Библиографический список

1. Харченко, Г.М. Физико-механические свойства растительных масел / Г.М. Харченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. - № 4 (42). - С. 54 – 58.

2. Дмитревская, И.И. Получение экологически безопасной продукции из льна масличного на фоне применения препарата Флоравит / И.И. Дмитревская, С.Л. Белопухов, Е.Ю. Федорова, А.И. Григораш, Е.Э. Нефедьева, Т.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 3. – С. 185 – 188.

3. Белопухов, С.Л. О контроле качества продукции прядильных культур и текстильных материалов /С.Л. Белопухов, Р.Ф. Байбеков, И.И. Дмитревская, О.А. Жарких // В сборнике VI международной научно-практической конференции «Наука XXI века: открытия, инновации, технологии». – Смоленск, 2019. - С. 18-20.

4. Жарких, О.А. Агроконопля - перспективная сельскохозяйственная культура для Черноземья / О.А. Жарких, И.И. Дмитревская, С.Л. Белопухов, Ю.Б. Белопухова // В сборнике международной научно-практической конференции Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве». - Курск, 2019 г.- С. 256-260.

5. Жарких, О.А. К вопросу об анализе жира в семенах конопли / О.А. Жарких, И.И. Дмитревская, С.Л. Белопухов // В сборнике международной научно-практической конференции: «Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве». - Курск, 2019 г.- С. 337-340.

6. Байбеков, Р.Ф. Сравнительная характеристика состава жирных кислот в липидах масел из семян технических культур / Р.Ф. Байбеков, С.Л.

УДК 621.039

РАСЧЕТ СИЛОВЫХ ПОСТОЯННЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МАГНИЯ И ЛИТИЯ

Бочкарев Андрей Владимирович, доцент кафедры химии, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Жевнеров Алексей Валерьевич, доцент кафедры химии, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Демин Сергей Васильевич, старший научный сотрудник, Институт физической химии и электрохимии РАН

Аннотация. В целях поиска оптимальных систем для промышленного разделения изотопов лития и получения меченых соединений биогенных элементов разработан метод расчета силовых постоянных комплексов металлов с макроциклическими лигандами путем численного дифференцирования. Исходными данными является энергия молекул, рассчитанная с помощью квантово-химических методов. Метод проверен на ряде простых молекул, для которых известны силовые постоянные.

Ключевые слова: химия, изотопы, макроциклы, силовые постоянные.

Разделение изотопов лития является актуальной задачей. В настоящее время существует большая потребность в изотопно-чистом ${}^7\text{Li}$. Также существует потребность в получении изотопно чистого магния для использования его в качестве метки в биологических и сельскохозяйственных исследованиях. Поэтому актуальной задачей является разработка химических методов разделения изотопов щелочных и щелочноземельных элементов.

Оптимальным выбором на сегодняшний день являются экстракционные методы разделения. Они основаны на организации процесса обмена между водным раствором соли металла и несмешивающейся с водой жидкой органической фазой. В качестве органической фазы используется обычно раствор в органическом растворителе веществ, образующих комплексы с катионом лития, в первую очередь макроциклов (краун-эфиров и криптандов).

Учитывая трудоемкость экспериментального определения коэффициента разделения изотопов, для поиска оптимальных систем целесообразно использовать расчетные квантово-химические методы. При этом направленный поиск оптимальных для целей разделения изотопов макроциклических лигандов требует расчета объективных величин, от которых зависят изотопные свойства комплексов и, в итоге, коэффициент