

ISSN 2308-8257

Подписной индекс 91014

№3 (74) сентябрь 2021

МАСЛОЖИРОВОЙ

научно-практический журнал

КОМПЛЕКС

CHEMSTA®

Shandong ChemSta Machinery Manufacturing Co., LTD.



CHEMSTA - Технологія виробництва олії та рослинних білків



CHEMSTA®

Shandong ChemSta Machinery Manufacturing Co., LTD.

Add/Адрес: No.1688, Chongwen Avenue (No.66, Tongji Rd), High-tech Zone, Jining, Shandong Province, PRC

Tel/Тел: +86-18013658568; +86-512-52687172

Web/Сайт: www.chemstagroup.com; <http://oilsprocessing.ru>

Email/Электронная почта: sdchemstacis@mail.ru; suteng101@sina-agro.cn



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЕВОЙ ИНДУСТРИИ

17–18 ноября 2021 г.
г. Киев, Украина
отель "Президент-отель"

Организатор



Официальная
поддержка



Українська асоціація
виробників і переробників сої

ТЕМАТИЧЕСКИЕ БЛОКИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Соя как масличное сырье
- Получение и переработка соевого масла
- Вопросы повышения качества соевого шрота и жмыха
- Продукты глубокой переработки сои и побочные продукты
- Контроль качества сырья и готовой продукции

Контакты оргкомитета:

Тел.: +38 096 053 82 58

моб. тел: +38 063 717 39 94; +38 067 565 86 13 (куратор рабочей группы)

e-mail: info@expert-agro.com

сайт Эксперт Агро: www.expert-agro.com

Информация обновляется на официальном сайте конференции: www.oilfat-forum.com

Журнал зарегистрирован
в международной базе ISSN.
Код ISSN **2308-8257**

Учредители

Ассоциация «Укροляпром»
Украинский НИИ масел и жиров НААН
ООО «Эксперт Агро»
Основан в марте 2003 г.
Перерегистрирован 30 апреля 2009 г.
Свидетельство о государственной
регистрации КВ №15348-3920 ПР
от 30.04.09 г.

Выходит 1 раз в квартал

Издатель

ИА «Эксперт Агро»

Главный редактор

Листопад В.Л.

Научный редактор

Петик П.Ф., к.т.н.

Редакционная коллегия

Гладкий Ф.Ф., д.т.н.

Голодняк В.А., к.т.н.

Демидов И.Н., д.т.н.

Деркач А.Д., к.т.н.

Капшук С.П.

Кириченко В.И., к.т.н.

Кищенко В.А., к.т.н.

Кузнецова И.В., д.с.-х.н., с.н.с.

Манк В.В., д.х.н.

Мельник А.П., д.т.н., к.х.н.

Мельников К.А., д.т.н.

Некрасов П.А., д.т.н.

Осейко Н.И., д.т.н.

Пивоваров А.А., д.т.н.

Полишко С.Н., к.т.н.

Шерстобитов В.В., д.т.н.

Фадеев Л.В., к.т.н.

Контакты

Тел.: +38 (096) 053 82 58

e-mail: info@expert-agro.com

Для писем:

а/я 1549, г. Днепр

49023, Украина

Сайт ИА «Эксперт Агро»

www.expert-agro.com

Ответственность за достоверность
информации, опубликованной в
рекламных блоках, а также за наличие
необходимых разрешений и лицензий,
несут рекламодатели.

При использовании материалов ссылка
на журнал «Масложировой комплекс»
обязательна.



В 2011 г. журнал награжден
Лауреатским дипломом
международного академического
рейтинга популярности и качества
«Золотая Фортуна»

Рекомендовано в печать Ученым
советом УкрНИИМЖ НААН.
Стоимость за номер 180 грн.
Годовая подписка 720 грн.
Тираж – 2500 экз.

МАСЛОЖИРОВОЙ

КОМПЛЕКС

международный научно-практический журнал

Содержание

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

Украина	2
Зарубежье.....	4

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ

Экономические показатели работы масложирового комплекса Украины в 2020/21 – 2021/22 МГ	7
---	---

ЛОГИСТИКА

Логистика масложировой продукции и сырья в Украине в 2020/21 МГ и январе-сентябре 2021 г.	16
---	----

РЫНОК И ПРОГНОЗЫ

Рынок посевного материала масличных культур в Украине в 2020-2021 гг. и тенденции в семеноводстве	21
--	----

АГРОПРОИЗВОДСТВО

Производительность гибридов подсолнечника в разные по увлажнению годы	24
Влияние способа основной обработки почвы и удобрений на агрофизические свойства почвы, урожайность и качество зерна сои.....	29
Высокоолеиновый сорт рапса ярового «Амулет».....	32

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ

Получение липосом из соевого лецитина	34
Технологические аспекты производства кислоты олеиновой из рапсового масла	36

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Современное состояние законодательного регулирования содержания трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах в Украине и мире	41
Показатели качества майонезов и майонезных соусов. Расчет энергетической и пищевой ценности майонезов	49

ЛАБОРАТОРИЯ

Сравнение жирнокислотного состава различных пищевых масел.....	53
--	----

УКРАИНА

Предприятие «Дельта Вилмар Украина» нарастило производство лецитина



ООО «Дельта Вилмар Украина» наращивает производство лецитина. На сегодняшний день производительность его производства составляет 7 тонн в сутки.

В ноябре 2017 г. компания расширила ассортимент выпускаемой продукции, запустив линию производства лецитина, и сегодня выпускает один из лучших лецитинов в Украине.

Производительность производства в 2014 г. составляла 1,2 тыс. тонн в сутки, а в 2020 г. достигла 1,6 тыс. тонн в сутки.

Основными культурами, которые перерабатывает МЭЗ, является классический и высокоолеиновый подсолнечник и рапс.

Приемка сырья осуществляется с помощью автомобильного и железнодорожного транспорта. За сутки предприятие может принять до 2500 тонн маслосемян.

Кроме того, в середине сентября, по истечении 10 месяцев с запуска линии бутилирования на предприятии производство вышло на проектные мощности — 3000 бутылок (объем 2 л) и 6000 бутылок (объем 0,85 и 1 л). Также новый цех прошел все необходимые сертификации и аудиты.

Новая технологическая линия стала отдельным цехом бутилирования масла под торговой маркой «Чумаки», в частности, разлива масла в ПЭТ-бутылки. Объем инвестиций составил более \$5,5 млн, за счет чего было создано 45 рабочих мест.

Компания «Дельта Вилмар Украина» входит в сотню крупнейших частных агропредприятий Украины и ТОП-50 лучших работодателей Украины.

Кроме того, предприятие несколько лет подряд занимает лидирующие позиции на украинском рынке среди производителей рафинированного и нерафинированного подсолнечного и рапсового масла.

Так, по данным Госкомстата Украины в 2020 году ООО «Дельта Вилмар Украина» вошло в ТОП-15 крупнейших производителей подсолнечного нерафинированного масла с долей на рынке 2,8%, стало лидером в ТОП-12 крупнейших предприятий-производителей подсолнечного рафинированного масла с долей на рынке 16,4% и в ТОП-7 крупнейших предприятий производителей рапсового масла с долей на рынке 10%.

Справка. ООО «Дельта Вилмар Украина» (ранее — ООО «Дельта Вилмар СНГ») создано в 2004 году. В структуре компании входит два завода — один по переработке тропических масел, другой — по переработке масличных культур мощностью 1,2 тыс. тонн/сутки (оба — с. Новые Беляры, Одесская обл.). Компания специализируется на производстве масложировой продукции и ингредиентов для хлебобулочных, кондитерских изделий и молочных продуктов на заводе в г. Пивденный (Одесская область). Компании принадлежит комплекс по перегрузке и переработке тропических масел в порту Южный с пропускной способностью 2,1 тыс. тонн наливной продукции в сутки и 0,75 тыс. тонн пакетированной продукции, а также резервуарный парк вместимостью 100 тыс. тонн. В 2019 г. было заявлено о начале строительства завода по переработке сои.

На Пересечанском МЭЗе запланирована масштабная модернизация



Владелец ЧАО «Вайтерра Колос» (Пересечанский МЭЗ), компания Viterra, планирует масштабную модернизацию предприятия, что включает в себя реконструкцию и новое строительство производственных зданий и сооружений.

В частности, планируется реконструкция технологической линии отделения приема, очистки, сушки и хранения семян (дополнительная линия от сепаратора в галерею отправки семян на завод), что предусматривает строительство дополнительной линии для прямой передачи семян подсолнечника после очистки с элеватора на маслоэкстракционный завод с целью технологически связать существующий сепаратор и скребковый конвейер с норией и конвейером с помощью установки двух дополнительных последовательных конвейеров на новой эстакаде. Производительность линии составляет 75 тонн/час.

Кроме того, будет проведена реконструкция элеваторного комплекса для одновременного хранения семян подсолнечника 30 тыс тонн с целью увеличения объема хранения на 60 тыс тонн, что предполагает строительство комплекса сооружений приемки, переработки и хранения семян подсолнечника и состоит из следующих зданий и сооружений: весовая, блок разгрузки, сооружения очистки семян и распределения потоков, станция накопления отходов очистки, 2 силоса «влажного» семена, блок сушки семян мощностью 60 тонн / час и силосный комплекс общим объемом 152,6 тыс м³.

Также будет реконструирована система аспирации, что предусматривает демонтаж существующих конвейеров, аспирационного оборудования, установку новых конвейеров, монтаж аспирационных систем, управление новых установок очистки газа на надсилосного и подсилосных этажах элеватора семян, замена аспирационных систем и установок очистки газа сепаратора БСХ-300 в зерноочистительных башне, реконструкция внешней технологической площадки, новых бункеров сбора пыли. Новый тип транспортного оборудования, его производственная мощность остается без изменений, выполняется замена существующих установок на идентичные новые. Производственная мощность конвейеров составляет 50 тонн/час.

Также будет проведена реконструкция здания мини-ТЭЦ и прессового участка с установкой дополнительного парового котла Vynske. В частности, реконструкция газоочистной установки котельной с установкой электро-

фильтра. Планируемая деятельность предусматривает реконструкцию системы пароснабжения предприятия и состоит из следующих этапов: реконструкция здания мини ТЭС и прессового участка, установка дополнительного парового котла Vynske JNO-R мощностью 10,4 мВт (16 т/ч пара), подключение котла к существующей установке ХВО, установка обратного осмоса, установка дополнительного оборудования для подачи топлива, демонтаж группы батарейных циклонов, установка электрофильтра ЭКО 1-20-9-6-2-250-2-2, подключение котла к существующей системе подачи топлива, дымоудаления и электрофильтра. Отвод дымовых газов будет выполняться в существующую дымовую трубу.

Кроме того, в ходе реконструкции вспомогательного производства со строительством цеха грануляции с включением в существующую схему производства планируемая деятельность предусматривает реконструкцию вспомогательного производства со строительством участка грануляции шрота мощностью 18 тонн/час и включением в существующую схему производства. При выборе технологического оборудования был учтен факт производственной мощности предприятия по переработке семян подсолнечника, мощности маслоэкстракционного участка, количество потребления пара на 1 тонну шрота (1200 кг/тонн). Мощность технологического оборудования составляет: гранулятор 18 тонн/час, охладитель 20 тонн/час, сепаратор 20 тонн/час, транспортные элементы 20 тонн/час. При выборе установок очистки газа были учтены параметры пылеулавливания, возможность возврата пыли в производство и уменьшение потерь товарного продукта. Оборудование для загрузки шрота в транспорт принято с учетом объема элеватора шрота.

Запланировано также строительство насосной станции автоматического пожаротушения и противопожарных резервуаров, что предусматривает строительство насосной станции автоматического пожаротушения, в состав которой входят здание с двумя техническими помещениями, в которых будут установлены шкафы автоматического управления, насосное оборудование с электроприводом, два резервуара для воды объемом по 246 м³ воды каждый. Для резервного питания предполагается размещение передвижного дизель генератора.

Также будет построен склад ГСМ для обеспечения потребностей предприятия в топливе и смазочных материалах. В здании планируется размещать 1 тонн дизельного топлива и 4 тонн. минеральных масел. Наполнение расходных емкостей нефтепродуктами и топливных баков транспорта будет выполняться с помощью ручного роторного бочкового насоса мощностью 5 л за 20 оборотов.

Справка. ЧАО «Вайтерра Колос» (до мая 2021 г. – ЧАО «Колос») (Харьковская обл.) — маслоэкстракционный завод, который ориентирован на переработку семян подсолнечника и производит подсолнечное масло и шрот, в том числе гранулированный. Мощность переработки семян подсолнечника 850 тонн/сутки, мощности хранения маслосемян – 35 тыс. тонн, гранулированного шрота – 2 тыс. тонн, негранулированного – 1,8 тыс. тонн, маслохранилище – 5,4 тыс. тонн.

С мая 2021 г. владеет предприятием Вайтерра Индастрис Нидерландс.

МЭЗ «Ristone Oil» начать работать на полную мощность



Маслоэкстракционный завод Ristone Oil в сентябре 2021 г. начал свою работу на полную мощность и приступил к переработке семян нового урожая.

В марте была запущена в эксплуатацию 3 очередь строительства завода с элеватором на 20 тыс. хранения. В планах Ristone Holdings — дальнейшее развитие этого комплекса и расширение его мощностей, в связи с чем уже запланирована 4 очередь строительства.

Справка. ООО «РИСТОН ОЙЛ» (пгт Перещепино Днепропетровской обл.) входит в состав Ristone Holdings и работает с января 2019 года. Предприятие производит подсолнечное масло, шрот гранулированный, экспандированный жмых, пеллеты из лузги подсолнечника. Суточная мощность переработки 640 тонн семян подсолнечника. Ежегодный объем переработки 200-220 тыс тонн сырья, из которых 60 тыс тонн выращивают и поставляют предприятия холдинга. Продукция комплекса ориентирована для реализации на внутреннем и зарубежных рынках.

ГК Ristone Holdings — сельскохозяйственный вертикально интегрированный холдинг, который имеет в своем распоряжении мелькомбинат, четыре хлебозавода, три элеватора. Компания обрабатывает около 60 тыс. га земельных угодий в Днепропетровской и Харьковской областях.

В состав группы входят ООО «Днепромлын», ООО «Хлебзавод №10», ООО «Орельский объединенный элеватор», ООО «Агрофирма Орельская», ООО «Агроальянс», ДП «Агрофирма Виктория», ООО «Агрофирма им. Горького», СООО «Злагода» и др.

В порту Пивденный построят маслозавод, зерновой и маслониливной терминалы



На заседании Совета морского порта Пивденный, которое состоялось 8 сентября т.г., был представлен проект «Строительство причально-технологического комплекса ООО Компания «Техагро», в работе которого приняли участие руководство Администрации морского порта Южный, представители ГП «Администрации морских портов Украины», государственных предприятий, стивидорных компаний, морских терминалов и других компаний, работающих в порту.

Стороны ознакомились с презентацией проекта и рассмотрели вопрос об его включении в План развития морского порта Пивденный на кратко- (5 лет), средне- (10 лет) и долгосрочную (25 лет) перспективу.

Проектом предусмотрено строительство терминала для приема и перегрузки зерновых грузов насыпью с автомобильного и железнодорожного транспорта, растительного масла с автомобильного транспорта, семян подсолнечника. В его состав войдут перегрузочные комплексы зерновых грузов и приема растительного масла, а также маслозавод.

Согласно проекту, планируемый грузооборот нового терминала составит 2700 тыс. тонн в год зерновых, 200 тыс. тонн растительного масла. Переработка семян подсолнечника — до 80 тыс. тонн в год. Общая территория земельных участков, на которых развернутся работы — 30 га. Начало реализации строительства терминала запланировано на 2022 год. Срок строительства — 44 месяца. Срок окупаемости проекта составляет 6 лет.

Кроме того, до конца 2021 г. будет проведен ряд мероприятий по модернизации порта, одновременно с завершением укладки и электрификации железнодорожных путей на участке Черноморская — Береговая. Это значительно увеличит пропускную способность госстивидора.

Также на заседании были обсуждены вопросы выполнения организационно-технических мероприятий по подготовке выполнения эксплуатационных дноуглубительных работ в 2022 году, подведены итоги работы морского порта Пивденный за первое полугодие текущего года и проработаны актуальные вопросы и предложения по улучшению работы порта.

Справка. Морской порт Пивденный (бывш. Южный) — основан в 1978 г., расположен на северо-западном побережье Черного моря и является самым глубоководным незамерзающим портом Черноморско-Азовского бассейна, площадь акватории которого составляет 4820 га. Ее образует площадь Аджалыкского лимана (884 га), внешняя акватория — водное пространство, ограниченное дугой окружности радиусом 2 мили от здания БРАС (530 га) и внешний рейд с тремя якорными стоянками (3406 га). Протяженность подходного канала составляет 5007 м, внутреннего — 2660 м. Якорные стоянки на внешнем рейде порта позволяют принимать до 24 крупнотоннажных судов. Порт имеет 29 причалов суммарной длиной причального фронта 5,5 км и является единственным портом в Черноморско-Азовском бассейне, который в состоянии принимать суда грузоподъемностью более 200 тыс. тонн и максимальной осадкой 18,9 м.

Порт является универсальным и специализируется на перегрузке навалочных, генеральных, наливных, химических грузов и удобрений. В том числе руды, угля, металла, окатышей, карбамида, аммиака, метанола, зерна, пальмового масла, нефти и нефтепродуктов.

В акватории морского порта Пивденный осуществляется переработка грузов АПК следующими портовыми операторами: ООО «ТИС-Минудобрения» (навалочные химические грузы), ООО «ТИС-Зерно», ООО «Бориваж», ГП «Сисайд (Украина)» (зерновые грузы), ООО «ТИС-Контейнерный терминал» (генеральные грузы, масло), ООО «Дельта Вилмар СНГ», ООО «Рисойл Юп» и ООО «Олсидз Блэк Си» (растительное масло).

Основные направления перевозок — страны Черноморского и Средиземноморского бассейнов, Латинской Америки, США, Ближнего Востока, Юго-Восточной Азии.

На сегодняшний день портовые операторы МП Пивденный обрабатывают треть от всего объема перерабатываемых грузов всеми морскими портами Украины.

ЗАРУБЕЖЬЕ

Казахстан: «ЭФКО АЛМАТЫ» завершает строительство сервисно-заготовительного центра в Алматинской области



Компания «ЭФКО АЛМАТЫ» расширяет собственные мощности по хранению маслосемян и вводит в эксплуатацию сервисно-заготовительный центр в г. Саркан (Алматинская обл.).

Местоположение нового центра выбрано максимально удобным для аграриев и, в то же время, центр находится в непосредственной близости к производственным мощностям по переработке.

В планах компании на 2021 г. — дальнейшее расширение сотрудничества с крестьянско-фермерскими хозяйствами Алматинской области и обустройство сервисно-заготовительного центра. В частности, центр будет работать по принципу единого окна и оказывать весь спектр услуг по организации эффективного производства, а также централизованного хранения и реализации сельскохозяйственной продукции. В проект инвестировано около 90 млн тенге. Площадь центра превышает 1 тыс. м², объем единовременного хранения — 1,5 тыс. тонн маслосемян.

Справка. ТОО «ЭФКО-АЛМАТЫ» — одно из крупнейших масложировых предприятий Республики Казахстан. Входит в состав международной ГК «ЭФКО». Компания занимается производством и реализацией растительных масел, пищевых ингредиентов, используемых в кондитерской, хлебопекарной и других отраслях пищевой промышленности, а также компонентов кормов для сельскохозяйственных животных и птицы.

ГК «ЭФКО» — один из трех крупнейших агропромышленных холдингов России и Евразийского экономического союза. Компания входит в число системообразующих предприятий пищевой промышленности, обеспечивающих продовольственную безопасность РФ. «ЭФКО» лидирует на рынке пищевых ингредиентов, используемых в кондитерской, хлебопекарной и других отраслях пищевой промышленности, занимает лидирующие позиции в переработке масличных, производстве растительного масла, майонеза, кетчупа и йогурта. Является одним из крупнейших экспортеров подсолнечного масла. Бренддовая продукция компании выпускается под такими

широко известными торговыми марками, как «Слобода» и Altero, которые неоднократно отмечались Государственным знаком Качества. Производственные активы Группы расположены в Белгородской, Воронежской и Свердловской областях, Краснодарском крае, Подмосковье и Республике Казахстан. Экспорт продукции осуществляется в более 50 стран мира.

Россия: в Калининградской области инвестируют в строительство маслобакового хозяйства



ООО «Содружество-Ойл» направит 300 млн рублей инвестиций на строительство парка маслобакового хозяйства и создаст для этого 13 рабочих мест в г. Светлый, в Особой экономической зоне (ОЭЗ) Калининградской области.

Учредителями предприятия являются международная компания ООО «Содружество Рус» (0,1% доли) и ООО «Курскагротерминал» (99,9%). Основной вид деятельности — транспортная обработка грузов.

В Особой экономической зоне Калининградской области (ОЭЗ) компания зарегистрировалась в марте 2021 г.

Справка. ООО «Содружество-Ойл» (г. Светлый, Калининградская обл.) специализируется на оптовой торговле, зерном, масличными культурами, кормами для сельскохозяйственных животных, хранением сельхозпродукции, грузоперевозками автомобильным и ж/д транспортом.

Канада: Protein Industries Canada объявила о партнерстве по производству ингредиентов из местных негенномодифицированных соевых бобов



Protein Industries Canada (г. Онтарио, Канада) объявила о партнерстве по производству ингредиентов из местных негенномодифицированных (ГМ) соевых бобов.

В рамках проекта стоимостью \$21,7 млн (27,3 млн канадских долларов) будут производиться соевые белковые ингредиенты и соевое масло, соответствующие органическим стандартам и не содержащие ГМО.

Партнерами проекта являются Canada Protein Ingredients Ltd - Ingredients Proteiques du Canada Ltee (CPHPC), DJ Hendrick International, Agrocop Processing, Semences Prograin и Synthesis Network.

Canada Protein Ingredients выделит около \$15,9 млн (20 млн канадских долларов), а оставшиеся \$5,8 млн (7,3 млн канадских долларов) предоставит компания Protein Industries Canada.

Использование потенциала новых сортов сельскохозяйственных культур, разработанных и выращиваемых в Канаде, открывает больше возможностей для всей производственно-сбытовой цепочки компании - от фермеров до производителей продуктов питания.

Компания Canada Protein Ingredients начнет производство после того, как будет выбрана площадка для нового перерабатывающего предприятия в Канаде и будет завершено строительство предприятия.

Завод производительностью 25 тыс. тонн в год может увеличить производительность и расширить производство других культур.

Semences Prograin будет разрабатывать и тестировать новые сорта сои, не содержащие ГМО, созданные для условий выращивания в Канаде.

Между тем, DJ Hendrick International, специализирующаяся на международных деловых возможностях в Канаде, и Agrocop Processing, бизнес сингапурской компании Agrocop, будут оказывать помощь в разработке, тестировании и продвижении новых продуктов на международных рынках.

Компания Synthesis Network, базирующаяся на гвельфах, - это агропродовольственная консалтинговая и коммуникационная фирма.

Эти инвестиции позволяют Canada Protein Ingredients удовлетворять растущие мировые потребности в продуктах, полностью произведенных в Канаде.

Справка. Canada Protein Ingredients (CPI) занимается коммерциализацией инновационной канадской технологии для производства высококачественных, экологически чистых растительных белковых ингредиентов. Первоначальное внимание уделяется соевым ингредиентам и соевому маслу, которые соответствуют стандартам маркировки без ГМО или органических веществ.

CPI станет первой компанией, которая будет производить белковые ингредиенты из выращенных в Канаде соевых бобов с помощью запатентованного экологически безопасного процесса экстракции. Продукты CPI будут доступны внутри страны и на глобальном рынке для удовлетворения растущего спроса.

Россия: ГК «ЭФКО» построит новый завод по рафинации растительного масла



Группа компаний ЭФКО и всемирно известный производитель технологического оборудования Desmet Ballestra (Бельгия) подписали контракт на строительство в России завода по рафинации растительного масла производительностью 800 тонн/сутки.

Новый современный полностью автоматизированный завод по рафинации растительного масла будет состоять из технологических секций, включающих различные этапы переработки масла, а именно кислотная гидратация / нейтрализация, отбелка, винтеризация, дезодорация с новым дезодоратором Qualistock Plus®, замкнутый контур ледяной барометрической воды.

Новая рафинация позволит предприятию увеличить производство салатного масла.

Заводы по рафинации растительного масла - одно из основных направлений деятельности Десмет Баллестра с более чем 1500 проектами, реализованными по всему миру.

Справка. ГК «ЭФКО» — один из трех крупнейших агропромышленных холдингов России и Евразийского экономического союза. Компания входит в число системообразующих предприятий пищевой промышленности, обеспечивающих продовольственную безопасность РФ. «ЭФКО» лидирует на рынке пищевых ингредиентов, используемых в кондитерской, хлебопекарной и других отраслях пищевой промышленности, занимает лидирующие позиции в переработке масличных, производстве растительного масла, майонеза, кетчупа и йогурта. Является одним из крупнейших экспортеров подсолнечного масла. Бренддовая продукция компании выпускается под такими широко известными торговыми марками, как «Слобода» и Altero, которые неоднократно отмечались Государственным знаком Качества. Производственные активы Группы расположены в Белгородской, Воронежской и Свердловской областях, Краснодарском крае, Подмоскowie и Республике Казахстан. Экспорт продукции осуществляется в более 50 стран мира.

Россия: «Мираторг» готовится к запуску мультикультурного МЭЗа в Орловской области

МИРАТОРГ

Компания ООО «Мираторг-Курск» (входит в агрохолдинг «Мираторг») в рамках строительства маслоэкстракционного завода, расположенного на территории Орловской области готовится к вводу в эксплуатацию промышленной площадки.

В частности, компания завершает пуско-наладочные работы второго этапа строительства маслоэкстракционного цеха. Общий объем инвестиций в составили 3,5 млрд рублей. Завод сможет перерабатывать до 400 тыс. тонн сырья в год.

Глубокая переработка подсолнечника, рапса и сои позволит получить растительные масла, востребованные на рынке, и экологически чистые компоненты кормов для собственных нужд холдинга.

Справка. ООО «Мираторг-Курск» зарегистрировано в 2001 году. Уставный капитал предприятия – 19,44 млрд рублей. Фирма специализируется на выращивании свиней. Директором организации является Сергей Куликовский. Компанией владеет ООО «АПХ Мираторг». По данным Kartofeka.ru, выручка ООО «Мираторг-Курск» по итогам 2020 года превысила 8,74 млрд рублей, а чистая прибыль зафиксировалась на уровне 588,93 млн рублей.

АПХ «Мираторг» – вертикально интегрированный холдинг, который включает в себя две зерновые компании, три элеватора, четыре комбикормовых завода, 28 автоматизированных свинокомплексов в Белгородской и Курской областях, предприятие по убою и первичной обработке мяса, завод по производству полуфабрикатов, логистическую компанию, дистрибьюторские центры в крупных городах России. Компания является крупнейшим производителем свинины и говядины в РФ. Совокупная мощность свинокомплексов – 2,14 млн голов в год.

США: Nobell Foods начал производство молочного белка из сои



Стартап, занимающийся производством протеинов альтернативного происхождения Nobell Foods привлек \$75 млн инвестиций.

Компания была основана в 2016 г. и называлась Alpine Roads, однако позже сменила название на текущее. Компания создает сыр растительного происхождения и ставит своей целью улучшить мировую пищевую систему.

Согласно заявлению компании, сыр является одним из продуктов, при производстве которого происходит наибольшее количество выбросов углерода. Nobell использует сою для производства казеина – одного из ключевых белков, содержащихся в коровьем молоке. Именно казеин отвечает за тягучесть, мягкость и вкусовые характеристики сыра, отмечает стартап. Как и все протеины, казеин обладает уникальным генетическим кодом.

Основательница стартапа Мэги Ричани и ее команда нашли способ воссоздать этот генетический код в бобах сои. Так, соя вырастает, уже имея в своем составе казеин идентичный тому, что содержится в молоке.

По данным стартапа, их метод производства казеина, в сравнении с традиционным, более эффективно, рационально и требует меньше затрат. Привлеченные средства компания направит на расширение команды и масштабирование продукции.

Справка. Nobell Foods — основана в 2016 году и называлась Alpine Roads, однако позже сменила название на текущее. Компания создает сыр растительного происхождения и другие продукты для вегетарианской кухни, ставя своей целью улучшить мировую пищевую систему.

Экономические показатели работы масложирового комплекса Украины в 2020/21 – 2021/22 МГ

Информация ассоциации «Укролияпром», Госстата Украины, ИА «Эксперт Агро»

Особенности 2020/21 МГ

Среди особенностей 2020/21 МГ необходимо отметить продолжение работы предприятий в условиях мирового финансово-экономического кризиса и жестких карантинных мероприятий, вызванных COVID-19.

Кроме того, прогнозы относительно рекордного урожая семян подсолнечника не оправдались из-за сложных погодных условий вследствие засухи. Валовой сбор семян масличных культур сократился на более чем 3,5 млн тонн, в т.ч. семян подсолнечника – на 2,0 млн. тонн против прошлого маркетингового года. В 2020/21 МГ общее производство основных видов масличных культур составило 18,466 млн тонн, в том числе подсолнечника – 13,111 млн тонн, сои – 2,798 млн тонн, рапса – 2,557 млн тонн.

Это повлекло за собой стремительный рост закупочных цен на семена подсолнечника, которые уже в конце октября – начале ноября выросли вдвое против начала сентября. Следствием было сдерживание их продаж сельхозпроизводителями и невыполнение поставок по ранее заключенным форвардным контрактам с маслодобывающими заводами, чему способствовало, в значительной степени, введение практики подтвержденной деятельности для начисления (условного НДС) при гибели урожая из-за получения сертификата ТПП об обстоятельствах непреодолимой силы.

В результате производители масла потеряли сырьевые запасы с фиксированными ценами и были вынуждены покупать сырье по стремительно растущим текущим ценам. Перерабатывающие предприятия понесли значительные убытки из-за того, что вынуждены были выполнять контракты по поставкам подсолнечного масла и шрота по цене предварительно заключенных контрактов, а закупать сырье, качество которого уступало урожаю 2019 года, а цена значительно превышала заключенную в форвардном контракте.

Недозагрузка мощностей из-за отсутствия сырья и, как следствие, задержка по выполнению экспортных контрактов на поставку масла и шрота, повлекло за собой не только материальный ущерб, но и повлияло на имидж украинских поставщиков на мировом рынке. Впервые имел место импорт в Украину сои и рапса для переработки на маслодобывающих предприятиях с целью загрузки мощностей.

В то же время, имел место значительный рост экспорта семян подсолнечника из Украины по ценам, ниже мировых и внутренних. Впервые после подписания Соглашения об ассоциации с ЕС экспорт семян подсолнечника по итогам 2020 года, а это главным образом из урожая 2020 года, в страны ЕС значительно превысил 100,0 тыс. тонн (более чем на 30%). При этом, не было использовано право Украины на применение дополнительных мер.

Рост цен на продовольственном рынке на подсолнечное масло было прогнозируемым, учитывая все объективные и субъективные факторы, которые сложились как на мировом, так и внутреннем рынках.

Несмотря на все трудности предприятия масложировой отрасли Украины проводят взвешенную ценовую политику, обеспечивая первоочередные поставки подсолнечного масла в торговую сеть.

В то же время, при сокращении объемов экспорта подсолнечного масла в натуральном выражении, по сравнению с 2019/20 МГ почти на 20% в стоимостном выражении экспорт вырос на 17%.

Однако, во втором квартале текущего года возникла реальная угроза ограничения экспорта подсолнечного масла из Украины путем введения его квотирования и лицензирования. Такой сценарий предприятия отрасли уже проходили в 2008/2009 МГ и понимали, к каким катастрофическим последствиям это может привести.

Подписание 19 апреля т.г. Меморандума о взаимопонимании между Министерством развития экономики, торговли и сельского хозяйства Украины и ассоциацией «Укролияпром» в 2020/21 МГ позволило подойти к решению вопроса цивилизованным путем.

Одной из основных особенностей текущего маркетингового года стало установление максимального объема экспорта подсолнечного масла на уровне 5380 тыс. тонн. Фактически было экспортировано 5277 тыс. тонн.

Остатки подсолнечного масла на предприятиях и терминалах к началу 2021/22 МГ (по состоянию на 01.09.21 г.) по сравнению с аналогичным периодом предыдущего сезона выросли более чем на 100 тыс. тонн, причем без учета остатков на предприятиях оптовой и розничной торговли.

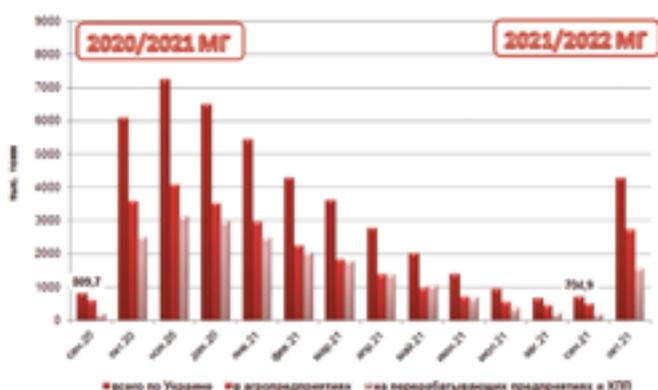
Масличное сырье

Запасы внутреннего рынка

Конечные запасы масличных культур в Украине (здесь и далее: без учета временно оккупированной территории АР Крым, г. Севастополь и временно оккупированных территорий в Донецкой и Луганской обл.) к началу нового сезона 2021/22 (для подсолнечника и сои: МГ – сентябрь-август, для рапса: МГ – июль-июнь) ниже показателей рекордно низких показателей за последние три сезона в предыдущем маркетинговом году. В частности, (по состоянию на 1.09.2021 г.), запасы семян подсолнечника сократились на 14,9%, сои – на 23,4%, рапса (по состоянию на 1.07.2021 г.) – в 3,9 раза (рис. 1,2,3).

К концу августа 2021 г. (по состоянию на 1 сентября 2021 г.) всего имелось в наличии 704,9 тыс. тонн семян подсолнечника, в том числе в агропредприятиях – 511,1 тыс. тонн, а на предприятиях, занимающихся переработкой и хранением, – 193,8 тыс. тонн.

Рисунок 1. Динамика изменения запасов семян подсолнечника по месяцам (на 1-е число месяца) в Украине в 2020/21 - 2021/22 МГ (МГ: сентябрь-август)

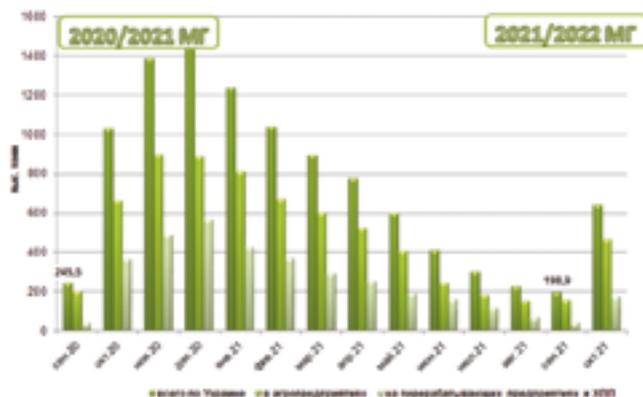


Источник: Госстат Украины

При этом, сопоставимость объемов в агропредприятиях и у переработчиков подтверждает то, что агропроизводители с начала сезона в условиях динамичного ценового роста придерживались имеющиеся объемы подсолнечника, ожидая дальнейшего его подорожания, что обусловило сокращение объемов переработки и полную либо частичную остановку работы ряда крупных перерабатывающих предприятий. Дисбаланс внутренних цен на семена подсолнечника и экспортных цен на подсолнечное масло привело к отказу от закупок сырья переработчиками в период межсезонья и переработкой альтернативного сырья (сои, рапса).

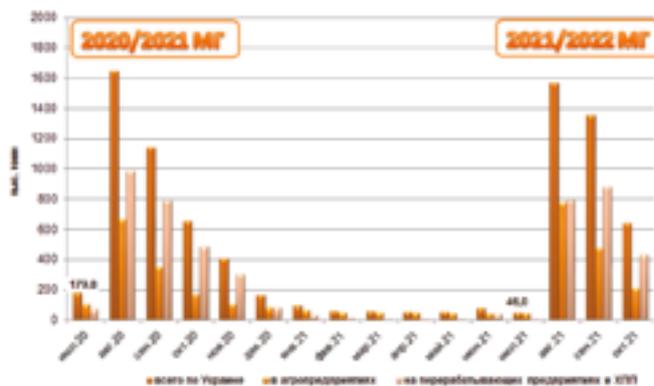
В течение сентября 2021/22 МГ в результате начала массовой уборки подсолнечника запасы его увеличились до 4289,0 тыс. тонн, в том числе в агропредприятиях - 2712,8 тыс. тонн и на перерабатывающих предприятиях и ХПП - 1576,2 тыс. тонн.

Рисунок 2. Динамика изменения запасов сои по месяцам (на 1-е число месяца) в Украине в 2020/21 - 2021/22 МГ (МГ: сентябрь-август)



Источник: Госстат Украины

Рисунок 3. Динамика изменения запасов рапса по месяцам (на 1-е число месяца) в Украине в 2020/21 - 2021/22 МГ (МГ: июль-июнь)



Источник: Госстат Украины

Таблица 1. Экспорт семян масличных культур в 2020/21 МГ в сравнении с 2019/20 МГ (по состоянию на 1.09.2021 г.)

Наименование	2020/21 МГ			2019/20 МГ			Изм. 2020/21 к 2019/20 МГ (в натуральном выражении), %	2020/21 к 2019/20 МГ (в стоимостном выражении), %
	Объем, тыс. тонн	Общая сумма, \$млн	Средняя цена, \$/тонну	Объем, тыс. тонн	Общая сумма, \$млн	Средняя цена, \$/тонну		
Семена подсолнечника	190,8	69,03	361,6	53,2	23,92	449,6	в 3,6 раза	в 2,9 раза
Соевые бобы	1468,6	685,25	466,6	2637,6	866,1	328,4	55,7	79,1
Рапс (МГ: июль-июнь)	2397,7	1016,0	423,9	2968,1	1202,7	405,2	80,8	84,5
Всего	4057,1	1770,2	436,3	5658,9	2092,7	369,8	71,7	84

Источник: Госстат Украины

Таблица 2. Прогноз производства масличных культур в Украине в 2021/22 МГ

Наименование	Уборочная площадь, тыс.га			Урожайность, ц/га			Валовой сбор, тыс.тонн		
	2021/22 МГ (прогноз)	2020/21 МГ (факт)	%	2021/22 МГ (прогноз)	2020/21 МГ (факт)	%	2021/22 МГ (прогноз)	2020/21 МГ (факт)	%
Семена подсолнечника	6509,7	6480,9	100,4	24,6	20,2	121,8	16000	13110,4	122,1
Рапс (озимый и яровой)	1013,88	1112,5	91,1	28,6	23,0	124,3	3000	2557,2	117,3
Соя	1280,1	1364,3	93,8	24,2	20,5	118,0	3100	2797,7	90,2
ВСЕГО	8803,68	8957,7	98,3	25,1	20,6	121,8	22100	18465,3	119,7

Источник: ассоциация «Укролияпром»

Запасы **сои** в Украине к началу 2021/22 МГ также были минимальными за последние несколько лет. К концу августа 2021 г. (по состоянию на 01.09.2021 г.) они составили 198,9 тыс. тонн, в том числе в агропредприятиях – 156,3 тыс. тонн, на перерабатывающих предприятиях и ХПП – 42,6 тыс. тонн. В течение сентября 2021/22 МГ по мере продвижения уборочных работ запасы ее увеличились до 640,4 тыс. тонн, в том числе в агропредприятиях - 466,6 тыс. тонн и на перерабатывающих предприятиях и ХПП - 173,8 тыс. тонн.

Запасы **рапса**, к началу 2021/22 МГ (по состоянию на 1.07.2021 г.) составили 46,0 тыс. тонн, и в основном хранились только в агропредприятиях (42,1 тыс. тонн), а на перерабатывающих предприятиях и ХПП практически отсутствовали (3,9 тыс. тонн). С начала нового сезона запасы рапса были самыми высокими в августе и сентябре (после завершения уборочной кампании) - 1566,3 тыс. тонн и 1354,9 тыс. тонн соответственно, а к концу сентября сократились в результате активного экспорта высокого интереса к его переработке со стороны заводов до 642,5 тыс. тонн, в том числе 208,6 тыс. тонн в агропредприятиях и 433,9 тыс. тонн на перерабатывающих предприятиях и ХПП.

Экспорт

Согласно данным Госстата, в 2020/21 МГ из Украины было поставлено на внешние рынки 4,06 млн. тонн масличных культур, что составляет 22,1% от валового сбора, в том числе подсолнечника – 0,191 млн. тонн (1,5% от валового сбора), сои – 1,480 млн. тонн (53,0% от валового сбора), рапса – 2,398 млн.тонн (93,8% от валового сбора).

Удельный вес в общем экспорте основных видов масличных культур составил: семян подсолнечника – 4,9%; соевых бобов – 36,3%; рапса – 58,8%. (таб. 1).

Стоит отметить, что в 2020/21 МГ экспорт сои сократился почти более, чем в 2 раза по сравнению с прошлым сезоном. Также снизился экспорт рапса.

Одной из особенностей 2020/21 МГ является стремительный рост экспорта из Украины семян подсолнечника урожая 2020 года в начале сезона. В 2020/21 МГ из Украины их было поставлено за рубеж 190,8 тыс. тонн, что демонстрирует рост к соответствующему периоду 2019/20 МГ в 3,6 раза. Ситуация, когда в первые месяцы МГ был вывезен за рубеж такой объем семян подсолнечника, имела место впервые.

Основными импортерами украинского подсолнечника были страны ЕС, куда было поставлено 64,9%

(в том числе, Болгария – 55,1% и Турция - 31%).

Сою экспортировали в основном в ЕС (26,7% общего объема), Турцию (39,2%), Беларусь (18,5%), Египет (7,5%).

Основной рынок сбыта рапса – страны ЕС (94,6%).

В течение первого месяца 2021/22 МГ (по итогам сентября) из Украины было экспортировано 2,6 тыс. семян подсолнечника (средняя цена \$674 за тонну) и 11,0 тыс. тонн сои (средняя цена \$698,0 за тонну). Кроме того, за первые три месяца 2021/22 МГ (июль-сентябрь) было экспортировано 1723,4 тыс. тонн рапса (средняя цена \$613,8 за тонну).

Согласно прогнозу ассоциации «Укролияпром», в 2021/22 МГ ожидается рост производства семян подсолнечника и рапса соответственно на 22,1% и 17,3%, преимущественно, за счет увеличения урожайности, а валовой сбор сои снизиться на 9,8% за счет сокращения уборочной площади (таб. 2).

Производство масложировой продукции

В 2020/21 МГ (для подсолнечника и сои МГ: сентябрь-август, для рапса МГ: июль-июнь) в Украине было переработано на масло (расчетно) 14,48 млн.тонн (78,4% от валового сбора), в том числе подсолнечника – 13,18 млн. тонн, сои - 1,0 млн.тонн (35,7% от валового сбора), рапса - 0,280 млн.тонн (11% от валового сбора).

В объемах общей переработки удельный вес семян подсолнечника – более 91%. Самые низкие объемы переработки у рапса.

Динамика производства и запасов растительных масел представлена на рисунках 4, 5, 6.

Второй сезон подряд показатели производства и начальные запасы были низкими, как и в случае с сырьем для их производства. В частности, производство подсолнечного масла было ниже прошлогоднего в 1,8 раза при достаточно высоких запасах, которые превышали прошлогодние в 2,7 раза.

С увеличением объемов переработки в новом сезоне, к концу сентября 2021 г. показатели производства н/р подсолнечного масла составили 365,52 тыс. тонн, а запасы на складах предприятий-производителей достигли 85,08 тыс. тонн.

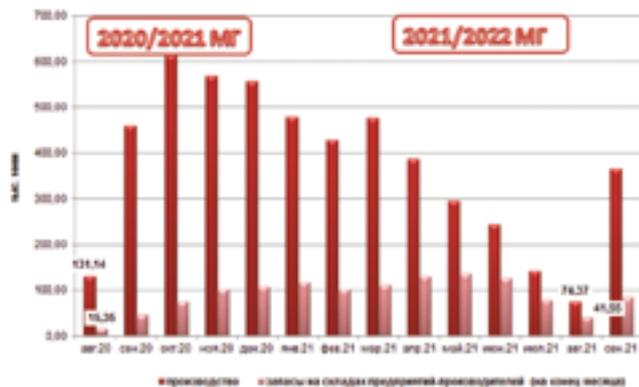
Информация относительно производства и запасов соевого масла к концу августа 2020/21 МГ отсутствует. Очевидно, в указанный период оно не производилось. К концу сентября 2021/22 МГ было произведено 13,73 тыс. тонн соевого масла, а запасы составили 3,55 тыс. тонн.

Таблица 3. Производство масложировой продукции в Украине в 2020/21 МГ и в январе-августе 2021 г., тыс. тонн

Наименование продукции	январь-август			сентябрь-август (для рапса: июль-июнь)		
	2021 г.	2020 г.	изм. 2021 к 2020, %	2020/21 МГ	2019/20 МГ	изм. 2020/21 к 2019/20 МГ, %
Масло подсолнечное нерафинированное	2520,6	3717,7	67,8	4716,8	5915,0	82,0
Масло соевое нерафинированное	138,4	178,4	77,8	198,7	254,9	72,2
Масло рапсовое нерафинированное (МГ: июль-июнь)	139,9	93,4	149,8	119,6*	160,5*	66,2
Масло подсолнечное рафинированное	440,3	621,9	70,8	745,3	919,9	81,5
Шрот соевый	606,6	734,4	82,6	878,5	1044,6	78,4
Шрот подсолнечный	2637,2	3573,4	73,8	4819,8	5456,2	88,6
Маргариновая продукция	102,1	148,6	68,7	163,0	239,5	64,8
Соусы и майонез	97,5	99,0	98,5	157,7	161,7	99,8

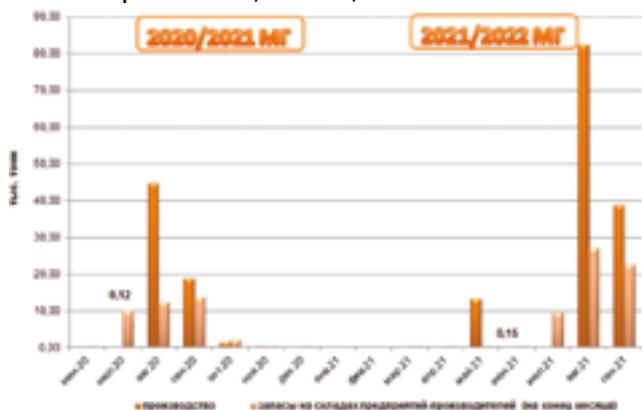
Источник: Госстат Украины

Рисунок 4. Динамика производства и запасов н/р подсолнечного масла в Украине в 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

Рисунок 6. Динамика производства и запасов н/р рапсового масла в Украине в 2020/21 - 2021/22 МГ

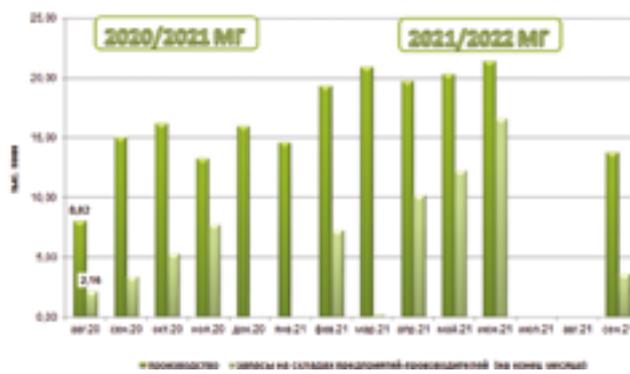


Источник: Госстат Украины

По итогам 2020/21 МГ (июнь-июль) было произведено 119,6 тыс. тонн рапсового масла. За август-сентябрь 2021/22 МГ его производство составило 120,97 тыс. тонн (в июле рапсовое масло не производилось).

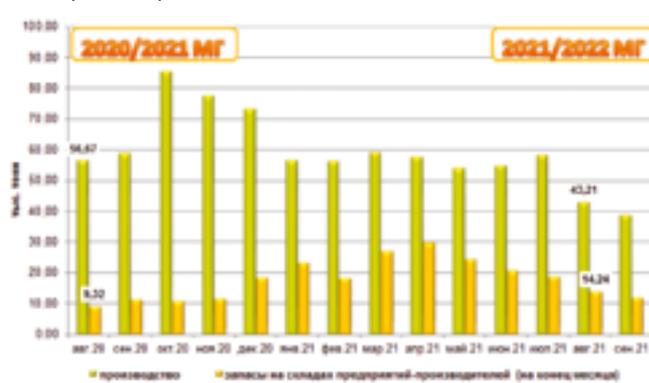
Как свидетельствуют приведенные в таблице 3 данные, в 2020/21 МГ наблюдается снижение производства всех видов масложировой продукции, особенно, продуктов переработки сои и рапса, а также маргарина. Это было обусловлено активным экспортом маслосемян и высокими ценами на него, в результате чего многие крупные заводы частично или полностью остановили переработку. Практически сохранилось на уровне предыдущего сезона производство майонезов и соусов.

Рисунок 5. Динамика производства и запасов н/р соевого масла в Украине в 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

Рисунок 7. Динамика производства и запасов рафинированного подсолнечного масла в Украине в 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

Производство рафинированного подсолнечного масла сократилось в 2020/21 МГ по сравнению с предыдущим сезоном на 18,5%. К началу нового сезона 2021/22 (в августе) его производство было ниже прошлогогоднего показателя (43,21 тыс. тонн против 56,67 тыс. тонн), а запасы на складах предприятий-производителей превысили прошлогодние в 1,5 раза (рис. 7).

По итогам первого месяца 2021/22 МГ производство рафинированного подсолнечного масла также сократилось и составило 39,11 тыс. тонн, а запасы сократились до 12,22 тыс. тонн.

Данная ситуация связана с сокращением объемов реализации продукции на внутреннем рынке, преимущественно

Таблица 4. Экспорт растительных масел из Украины в 2020/21 МГ (по состоянию на 1.09.2021 г.)

Наименование продукции	2020/21 МГ			2019/20 МГ			Изм. 2020/21 к 2019/20 МГ (в натуральном выражении), %	2020/21 к 2019/20 МГ (в стоимостном выражении), %
	Объем, тыс. тонн	Общая сумма, \$млн	Средняя цена, \$/тонну	Объем, тыс. тонн	Общая сумма, \$млн	Средняя цена, \$/тонну		
Масло подсолнечное нерафинированное	5276,8	5713,0	1083,0	6685,4	4970,2	743,4	78,9	115,0
Масло соевое нерафинированное	232,9	252,7	1085,0	338,6	237,4	701,1	68,8	106,4
Масло рапсовое нерафинированное (МГ: июль-июнь)	103,1	87,79	851,5	185,6	147,5	795,0	55,5	59,5
ВСЕГО	5612,8	6053,5	1078,5	7209,6	5355,1	742,8	77,8	113,0

Источник: Госстат Украины

щественно, за счет продаж в торговых сетях в связи с высокими ценами в течение сезона.

Помесячная динамика производства протеиновых шротов (подсолнечный, соевый) в 2020/21 МГ представлена на рисунке 8, а продуктов глубокой переработки растительных масел (маргпродукция, майонез) – на рисунке 9.

Производство протеиновых шротов в течение прошедшего сезона сократилось пропорционально объемам переработки маслосемян. В сентябре 2021/22 МГ было произведено 64,15 тыс. тонн соевого шрота, 376,94 тыс. тонн – подсолнечного и 59,72 тыс. тонн – рапсового.

Что касается продуктов глубокой переработки растительных масел (маргарин, майонез), производство которых традиционно носит сезонный характер, то производство майонезов было практически сопоставимо с прошлогодним, а производство маргпродукции сократилось на 35,2%, что было связано со снижением потребления, как на внутреннем рынке, так и с сокращением экспорта. Эта ситуация была следствием роста цен на готовый продукт и низкой покупательной способности населения, а также сокращением потребления отраслями, которые используют его в производстве своей продукции (молочная, кондитерская и др.).

В сентябре 2021/22 МГ производство маргпродукции составило 9,68 тыс. тонн, майонезов и соусов -11,04 тыс. тонн, что значительно ниже прошлогодних показателей.

Внешняя торговля

Показатели экспорта растительных масел из Украины в 2020/21 МГ в натуральном выражении были ниже прошлогодних на 22,2%, хотя в стоимостном они были выше на 13%. Всего за сезон было экспортировано 5612,8 тыс. тонн растительных масел. Наименьшее снижение продемонстрировало подсолнечное масло (-21,1%), рапсового масла было поставлено на внешние рынки почти вдвое меньше, чем в 2019/20 МГ, а экспорт соевого упал на 31,2% (таб. 4).

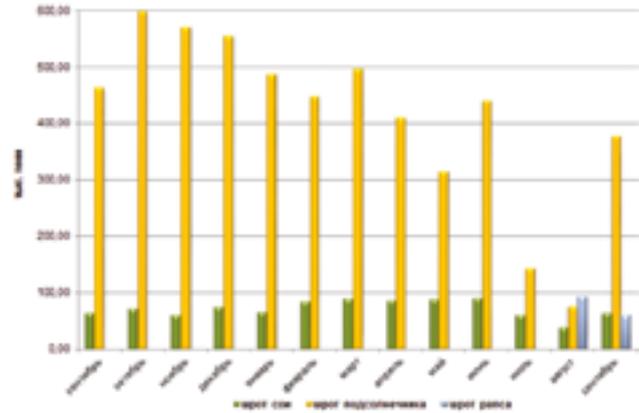
В сентябре 2021/22 МГ из Украины было экспортировано 355,7 тыс. тонн растительных масел, что практически сопоставимо с показателями сентября прошлого сезона (354,5 тыс. тонн), в том числе 277,6 тыс. тонн н/р подсолнечного масла, 17,4 тыс. тонн соевого и 60,7 тыс. тонн рапсового против 303,9 тыс. тонн, 15,8 тыс. тонн и 34,8 тыс. тонн соответственно в сентябре 2020 г. С начала 2021/22 МГ (июль-сентябрь) было экспортировано 117,7 тыс. тонн.

Таблица 5. Экспорт протеиновых шротов из Украины в 2020/21 МГ (по состоянию на 1.09.2021 г.)

Наименование продукции	2020/21 МГ			2019/20 МГ			Изм. 2020/21 к 2019/20 МГ (в натуральном выражении), %	2020/21 к 2019/20 МГ (в стоимостном выражении), %
	Объем, тыс. тонн	Общая сумма, \$млн	Средняя цена, \$/тонну	Объем, тыс. тонн	Общая сумма, \$млн	Средняя цена, \$/тонну		
Шрот соевый	480,9	240,4	499,7	686,3	241,1	351,3	70,1	99,7
Шрот подсолнечный	4456,3	1257,8	282,2	5255,5	1101,5	209,6	84,7	114,2
Шрот рапсовый (МГ: июль-июнь)	130,7	26,92	206,0	196,7	38,12	193,8	66,4	70,6
ВСЕГО	5067,9	1525,1	301,0	6138,5	1380,7	225,0	82,5	110,4

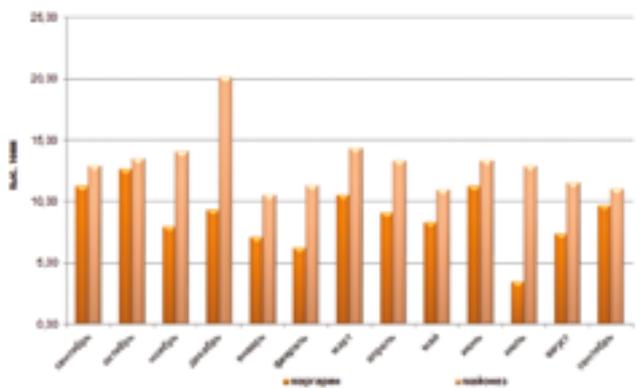
Источник: Госстат Украины

Рисунок 8. Динамика производства протеиновых шротов в Украине в 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

Рисунок 9. Динамика производства маргпродукции и майонеза в Украине 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

В течение 2020/21 МГ н/р подсолнечное масло отгружалось в более чем 130 стран мира, и основными импортерами стали Индия (29,7% общего объема экспорта) и Китай (20,1%), суммарная доля которых в общем объеме украинского экспорта достигла 49,8%. Значительная часть подсолнечного масла (28,4%) была экспортирована в ЕС, основными импортерами которого были Нидерланды (10,4%), Испания (6,1%), Италия (4,3%), Франция (2,4%) и Великобритания (2,0%). Также 5,6% общего экспортированного объема было поставлено в Ирак.

В 2020/21 МГ Украина экспортировала 5067,9 тыс. тонн протеиновых шротов, что в натуральном выражении на 17,5% ниже показателя предыдущего сезона, а в стоимостном выше на 10,4%. Экспорт подсолнечного

шрота снизился на 15,3%, соевого – на 29,9%, рапсового – на 33,6% (табл. 5).

Основным импортером подсолнечного украинского шрота является Китай, доля которого в общем объеме экспорта составила 42,9%, а также страны ЕС (30,2%). В числе крупнейших стран-импортеров Евросоюза — Франция (10,5%), Польша (7,6%), Италия (3,3%), Нидерланды (3,5%), Испания (2,6%). В ТОП-10 покупателей также вошли Турция (7,6%), Марокко (4,6%), Беларусь (5,3%), Израиль (2,6%).

Стоит отметить, что Беларусь в 2020/21 МГ сократила импорт украинского подсолнечного шрота на 42% по сравнению с показателем в аналогичный период предыдущего сезона. Данная ситуация была обусловлена тем, что белорусские покупатели отдавали предпочтение более дешевому российскому продукту, который в итоге значительно потеснил украинский шрот.

Соевый шрот поставлялся в основном в Польшу и Беларусь (суммарно около 60%).

Балансы внутреннего рынка

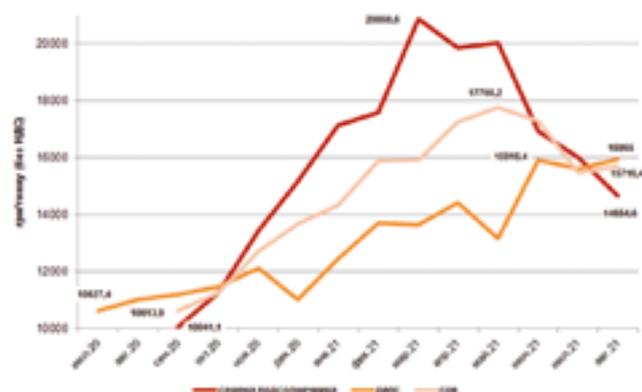
Прогнозы баланса спроса/предложения семян масличных культур и растительных масел, согласно экспертной оценке Минэкономики, Госкомстата, Гос-

Таблица 6. Баланс спроса/предложения семян подсолнечника в Украине, тыс. тонн

	2020/2021 МГ (прогноз)	2021/22 МГ (прогноз)
Предложение продукции	13976	16527
Внутреннего рынка – всего, в том числе:	13946	16500
- производство	13136	15100
- запасы на начало периода	810	1400
- внешнего рынка (импорт)	30	27
Спрос на продукцию	13976	16527
Внутреннего рынка – всего, том числе:	13570	15560
- переработка	13150	15000
- другое потребление, из него:	420	560
корм и потери	350	480
семена	70	80
- внешнего рынка (экспорт)	250	150
Запасы на конец периода	156	817

Источник: экспертная оценка Минэкономики, Госкомстата, Госстатслужбы и Ассоциации «Укролияпром»

Рисунок 10. Средние цены реализации семян масличных культур агропредприятиями Украины в 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

статожслужбы и ассоциации «Укролияпром», представлены в таблицах 6 и 7.

Ожидается, что производство семян подсолнечника в 2021/22 МГ превысит показатели 2020/21 МГ и составит 15,1 млн. тонн против 13,1 млн. тонн, а переходящие запасы будут достаточно высокими (таб. 6).

Также ожидается рост производства и экспорта подсолнечного масла (таб. 7).

Таблица 7. Баланс спроса/предложения растительных масел в Украине, тыс. тонн

	2020/2021 МГ (прогноз)	2020/21 МГ (факт)	2021/22 МГ (прогноз)
Предложение продукции	6328	5534	7518
Внутреннего рынка – всего, в том числе:	6108	5316	7298
Собственное производство, из него:	6248	5505	7298
- подсолнечное	5920	5200	6750
- рапсовое	100	120	230
- соевое	220	177	310
- другие	8	8	8
Изменение запасов	-140	-189	-
Внешнего рынка (импорт)	220	218	220
Спрос на продукцию	6328	5534	7518
Внутреннего рынка – всего, том числе:	570	480	540
- фонд потребления	540	450	540
из него масла подсолнечного	400	340	400
- другое потребление	30	30	30
Внешнего рынка (экспорт)	578	5054	6978
из него масла подсолнечного	5380	4747	6350
Потребление на душу населения, кг в год	12,9	x	12,9

Источник: экспертная оценка Минэкономики, Госкомстата, Госстатслужбы и Ассоциации «Укролияпром»

Ценовая ситуация

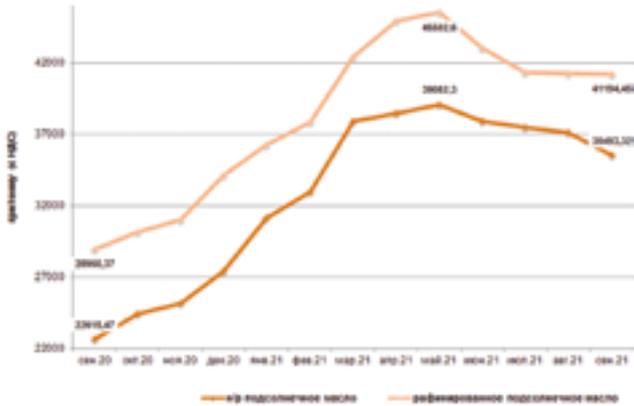
2020/21 МГ продемонстрировал нехарактерно резкий рост цен на семена масличных культур. Так, с начала МГ, согласно данным Госстата, средние цены реализации семян подсолнечника агропредприятиями Украины (без НДС, транспортных, экспедиционных и накладных расходов) достигли максимума в марте, увеличившись за этот период в 2 раза (с 10041,1 грн/тону до 20868,6 грн/тону).

Соя подорожала до максимального значения в мае в 1,5 раза (с 10613,9 грн/тону до 17765,2 грн/тону).

Цены на рапс продолжали расти до конца сезона (МГ: июль-июнь) с периодическими колебаниями в сторону снижения, и в июне 2021 г. достигли максимума, увеличившись в 1,5 раза - с 10627,4 грн/тону до 15916,4 грн/тону.

С начала нового сезона 2021/22 (в сентябре) цены на подсолнечник и сою начали снижаться, а рапс продолжал дорожать, и по итогам сентября средняя цена достигла 16637,0 грн/тону (рис. 10). Положительная ценовая динамика рапса обусловлена высоким спросом на глобальном рынке вследствие неурожая канолы в Канаде, которая является основным поставщиком

Рисунок 11. Средние отпускные цены производителей подсолнечного масла Украины в 2020/21-2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

ее на мировой рынок.

Отпускные цены производителей подсолнечного нерафинированного и рафинированного масел росли с начала сезона по май включительно, после чего начали снижаться. За указанный период нерафинированное подсолнечное масло подорожало в 1,7 раза (с 22615,47 грн/тонну до 39082,28 грн/тонну), а рафинированное дезодорированное – в 1,6 раза (с 22916,47 грн/тонну до 45502,57 грн/тонну) (рис. 11).

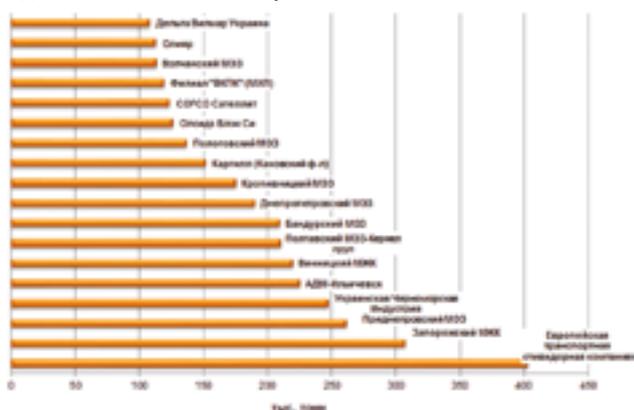
Соответственно подорожало подсолнечное масло в розничных сетях - средние цены увеличились с 35,1 в сентябре до 64,95 грн/литр (с НДС) или в 1,9 раза в июне. После незначительного снижения цен в июле-августе, первый месяц нового 2021/22 МГ вновь продемонстрировал их рост (рис. 12).

Причины подорожания масла в текущем году достаточно объективные – высокие цены на подсолнечник ввиду сокращения урожая и увеличения его экспорта в начале маркетингового года, рост мировых цен на растительные масла и, соответственно, привязка к ним внутренних цен, учитывая экспортную ориентированность его сбыта (не менее 95%), а также постоянный рост тарифов на все составляющие стоимости его производства.

Рейтинг производителей масложировой продукции

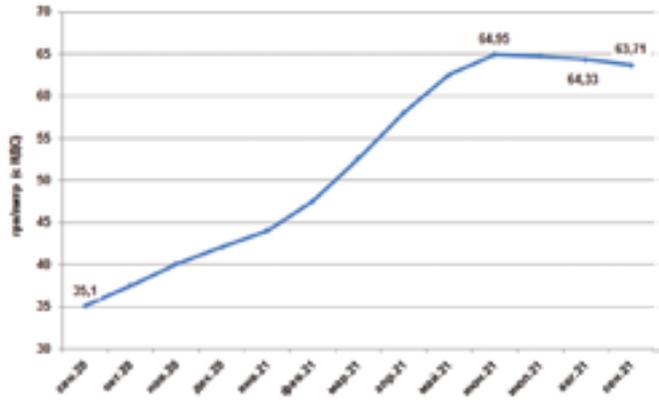
Мощности по переработке основных видов маслических культур в Украине на сегодняшний день оцени-

Рисунок 13. ТОП-18 производителей нерафинированного подсолнечного масла в Украине в 2020/21 МГ



Источник: Госстат Украины

Рисунок 12. Динамика изменения средних розничных цен на фасованное масло в Украине в 2020/21 - 2021/22 МГ



Источник: Госстат Украины

ваются на уровне 24 млн. тонн.

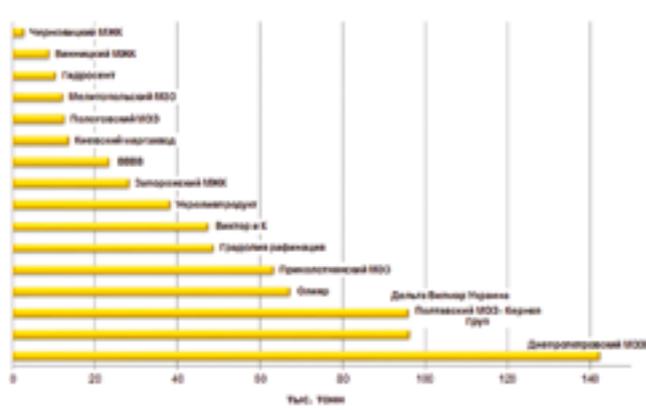
Крупнейшие производители н/р подсолнечного масла – агрохолдинги, объединяющие несколько предприятий, в частности ГК «Кернел» (в составе семь заводов: Приднепровский, Бандурский, Волчанский, Пересечанский, Полтавский, Кропивницкий МЭЗы и Украинская Черноморская индустрия), удельный вес которого в общенациональном производстве по итогам 2020/21 МГ составляет 26,2%, BUNGE (Днепропетровский МЭЗ и Европейская транспортная стивидорная компания (Николаевский МЭЗ)) – 12,5%, ПГ «Виойл» (Винницкий и Черновицкий МЖК) – 5,0%, холдинг «Мироновский хлебопродукт» (Филиал «Внутрихозяйственный комплекс по производству кормов» (г. Ладыжин, Винницкая обл.), Мироновский завод по производству кормов, Катеринопольский элеватор) – 4,8%.

ТОП-18 крупнейших производителей н/р подсолнечного масла представлены на рисунке 13.

В разрезе по предприятиям крупнейшими производителями н/р подсолнечного масла в завершившемся сезоне стали Европейская транспортная стивидорная компания (8,5% в общенациональном производстве), Запорожский МЖК (6,5%), Приднепровский МЭЗ (5,5%) и Украинская Черноморская индустрия (5,2%), которые суммарно произвели 25,7% общего объема н/р подсолнечного масла.

Мощности по рафинации в Украине оцениваются на уровне 1123,18 тыс. тонн в год (3690 тонн/сутки). Крупнейшими производителем рафинированного масла по итогам сезона являются Днепропетровский

Рисунок 14. Рейтинг производителей рафинированного подсолнечного масла в Украине в 2020/21 МГ



Источник: Госстат Украины

МЭЗ (19,1%), Полтавский МЭЗ - Кернел Груп (13,1%) и Дельта Вилмар Украина (12,9%) (рис. 14). Удельный вес указанных предприятий в общенациональной рафинации составляет 45,1%.

В целом указанные на рисунке 14 предприятия произвели 95,5% рафинированного подсолнечного масла.

Крупнейшие производители соевого масла в Украине по итогам 2020/21 МГ – Катеринопольский элеватор, входящий в состав холдинга «МХП» и Глобинский перерабатывающий завод (агропромхолдинг «Астарта») (рис. 15).

Основной объем производства рапсового масла (87,8%) за прошедший сезон обеспечили четыре предприятия: «Олсидз Блэк Си», «Олияр», Винницкий МЖК и «Дельта Вилмар Украина» (рис. 16).

При этом стоит отметить, что в конце мая т.г. компания Олсидз рамках принятого стратегического решения по диверсификации сырьевой базы, впервые импортировала 64,501 тонн австралийской канолы, что положительно повлияло на работу завода по переработке и на товарооборот морского порта Пивденый, который является стратегическим партнером Олсидз. Сырье было переработано на заводе, а произведенная продукция экспортирована.

Указанные на рисунке 16 предприятия суммарно произвели 96,1% украинского рапсового масла.

Среди производителей маргпродукции и спецжиров по итогам отчетного периода безусловным лидером является Запорожский МЖК (ТМ «Щедро»), обеспечивший 42,0% общего производства (рис. 17). За ним следует «Дельта Вилмар Украина» (13,5%) и «Капро ойл» (11,0%).

Суммарно заводы, представленные на рисунке 17, произвели более почти 83,8% общенационального объема маргпродукции.

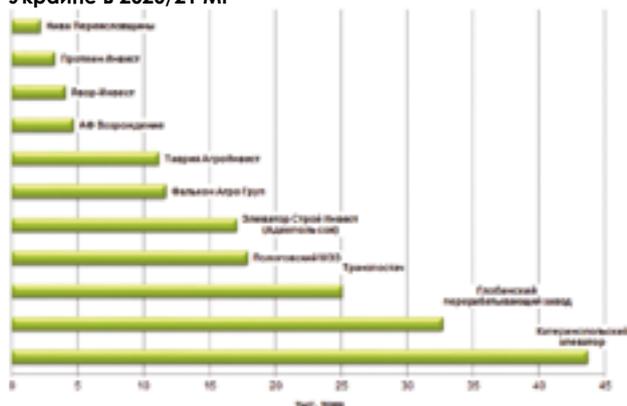
Основные производители майонезов и соусов представлены на рисунке 18. Суммарно указанные предприятия произвели 67,4% украинской майонезной продукции.

В числе крупнейших предприятий-производителей - Львовский ЖК (ТМ «Щедро»), Волынь-холдинг (ТМ «Горчин»), Виктор и К (ТМ «Королевский смак») и Чумак (ТМ «Чумак»).

Прогноз переработки семян подсолнечника в 2021/22 МГ

Уборка подсолнечника в Украине в текущем сезоне задержалась на 2-3 недели из-за дождей, но к се-

Рисунок 15. Рейтинг производителей соевого масла в Украине в 2020/21 МГ



Источник: ассоциация «Укролияпром»

редине октября 2021 г. она уже находилась в активной фазе, и по состоянию на 13.10.2021 было намолочено 10,91 млн тонн или 73% к прогнозу.

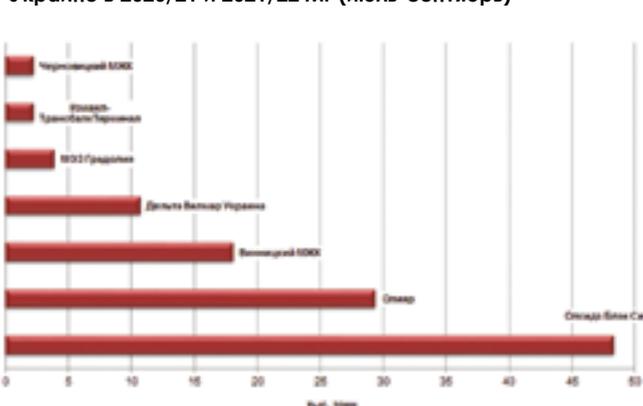
Рост закупочных цен на семена подсолнечника (18000 грн/тону и выше), начавшийся в конце сентября, объясняется недостатком предложения ввиду указанных причин и «спекулятивными» разговорами о качестве семян первых партий урожая. Но необходимо учитывать, что первые партии собранного подсолнечника не является показателем качества всего урожая, т.к., чаще всего семена бывают влажными (подсолнечник, как правило, собирают незрелым, с незаполненным ядром, и, как следствие, более низкой масличностью). Такие настроения стимулируют рост цен предложения, которые к середине октября достигали от 18000 грн/тону. Трудно сказать, повторится ли прошлогодний сценарий, и достигнет ли цена 25000-28000 грн/тону, учитывая, что прогнозируемый урожай значительно выше прошлогоднего. Но в указанный период появился более весомый фактор для роста цен, а именно резкое подорожание газа, который используется для сушки зерна и маслосемян на элеваторах. С одной стороны, сельхозпроизводители максимально сдерживают продажи в условиях растущего рынка, создавая искусственный дефицит, с другой – они не имеют возможности длительного хранения семян подсолнечника без сушки, а многие элеваторы отказываются принимать зерно из-за подорожавшей в разы услуги сушки и недостатка газа.

Чаще всего 40-60% урожая реализуется до нового года (традиционно в октябре и декабре), так как многие компании стремятся выполнить свои обязательства до конца календарного года, а с января по май подсолнечник, как правило, реализуется по мере необходимости финансовых средств, и таким образом создается дефицит предложений на рынке и рост цен.

МЭЗы, в свою очередь, стараются обеспечить сырьевой запас хотя бы на месяц вперед для бесперебойной работы, активно покупают подсолнечник до тех пор, пока маржа не становится нулевой и даже отрицательной. Они продолжают закупки до тех пор, пока доходы от продажи продуктов переработки перекрывают постоянные затраты, но, если компенсируются только переменные затраты, то смысл в закупке подсолнечника исчезает.

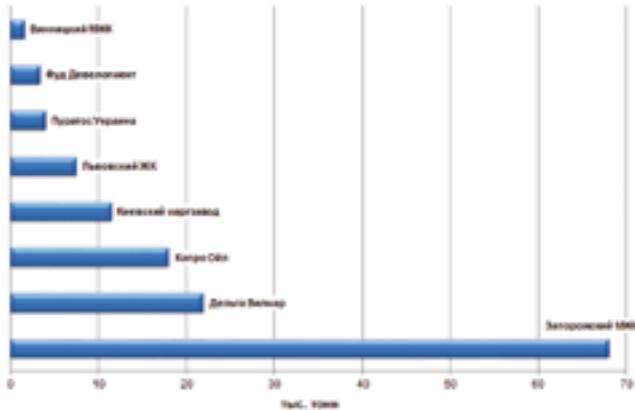
Как правило, сельхозпроизводители в качестве способа финансирования посевной используют разные инструменты: банковский кредит, собственные средства, либо предоплата от потенциальных покупателей

Рисунок 16. Рейтинг производителей рапсового масла в Украине в 2020/21 и 2021/22 МГ (июль-сентябрь)



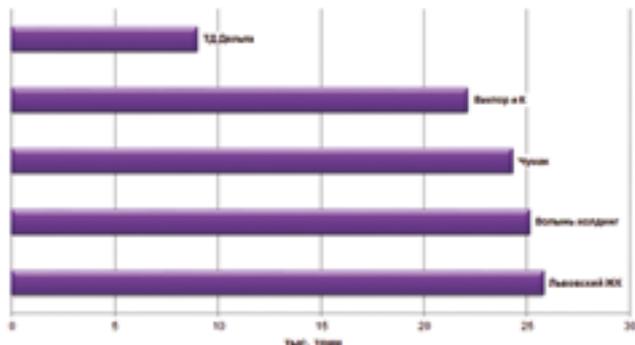
Источник: ассоциация «Укролияпром»

Рисунок 17. Рейтинг производителей маргпродукции в Украине в 2020/21 МГ



Источник: ассоциация «Укролияпром»

Рисунок 18. Рейтинг производителей маргпродукции в Украине в 2020/21 МГ



Источник: ассоциация «Укролияпром»

урожая. Форвардные контракты на новый урожай подсолнечника переработчики традиционно заключают весной. Это практикуют в основном крупные компании, оперирующие большими объемами переработки и, как правило, владеющие сетью контролируемых элеваторов (например, «Кернел», Bunge, Delta Wilmar, МХП).

Точно определить, какая доля подсолнечника в Украине продается по форвардным контрактам в этом году, сложно. По разным оценкам - около 15%, что намного меньше, чем была в предыдущие сезоны, т.к. сильная волатильность рынка и последовавшие за ней дефолты 2020/21 МГ ограничили объем форвардов.

Обычно на рынке заключается два основных типа контрактов - с фиксированной ценой и переоценкой стоимости. Когда подписывается договор с переоценкой, фиксируется одна цена, покупатель делает предоплату, и стороны договариваются, что окончательная стоимость подсолнечника будет определена до 30 ноября, 31 декабря и т.д.

Так как текущей осенью цены на подсолнечник ниже, чем прошлой весной, не исключено, что будут дефолты по некоторым контрактам. Впервые с массовым невыполнением форвардных контрактов переработчики столкнулись в прошлом сезоне, и многие предприятия усилили проверку контрагентов, и контракты заключаются с самыми надежными из них.

Транснациональные компании и крупные переработчики (Bunge, Cargill, Viteira, COFCO, Delta Wilmar) контролируют рынок, поскольку они формируют основу спроса. Они могут позволить себе устойчивую стратегию, а иногда даже работать в убыток на рынке Украины, но никогда не уходить с рынка. Свой доход они зарабатывают на масштабе всех мировых операций, в том числе, за счет предприятий в других странах, низкой стоимости фрахта, специальных условий по продажам конечным покупателям и т.д. Для них не критична краш-маржа (разница между стоимостью сырья и готовой продукции) конкретно в Украине.

Учитывая, что в текущем сезоне урожай семян подсолнечника ожидается значительно больше прошлогоднего, а также переходящие запасы, сопоставимые с прошлогодними, особых проблем с загрузкой производственных мощностей, скорее всего, не будет. В противном случае переработчики могут работать с другими заводами на давальческих условиях, а в случае недостатка сырья для загрузки собственных мощностей, могут практиковать толлинговую схему (переработка импортированного сырья с последующим вывозом готовой продукции). Последнее имело место в 2020/21 МГ, когда Пологовский МЭЗ импортировал партию бразильской сои, а ООО «Олсидз Блэк Си» – австралийскую канолу для загрузки собственных мощностей.

Если говорить о логистике, то в этом сезоне отмечается рост тарифов на ж/д перевозки и стоимость автотранспорта (по некоторым направлениям — на 40-50% в сравнении с прошлым сезоном). Кроме того, в начале нового сезона, по сравнению с прошлым, сложнее найти авто-зерновозы.

Несмотря на указанные факторы, основным ограничением является сильная волатильность мировых рынков и резкие колебания объемов спроса и цен на продукты переработки масличных. Обычно, если растительное масло дорожает, то подсолнечник добавляет меньше половины этой стоимости. То есть, если 1 тонна растительного масла подорожает на \$50, то соответствующее повышение цены на 1 тонну сырья составляет примерно \$21.

Необходимо учитывать, тенденции мирового рынка подсолнечного масла напрямую связан с конъюнктурой рынков других растительных масел (соевое, пальмовое, рапсовое), а также с нефтерынком.

Логистика масложировой продукции и сырья в Украине в 2020/21 МГ и январе-сентябре 2021 г.

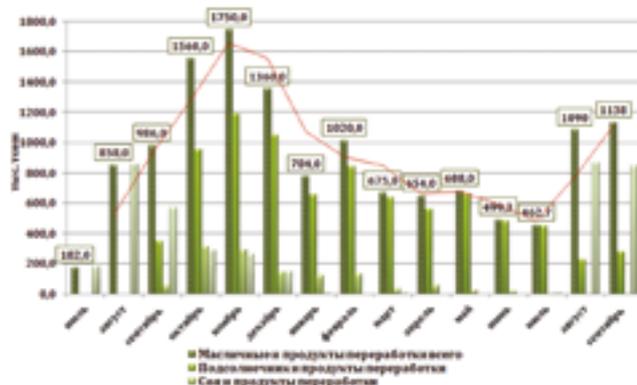
Показатели перевалки масличных и продуктов переработки в 2020/21 МГ

Согласно данным мониторинга работы портов, с начала 2020/21 МГ по сентябрь включительно (для подсолнечника и сои МГ: сентябрь-август, для рапса МГ: июль-июнь) морские порты Украины отгрузили на экспорт 14741,0 тыс. тонн масличных и продуктов переработки, в том числе 9343,2 тыс. тонн подсолнечника и продуктов переработки, 1241,8 тыс. тонн сои и продуктов переработки и 4060,7 тыс. тонн рапса и продуктов переработки.

Основной объем отгрузок продукции подсолнечного комплекса традиционно формировали масло и шрот, соевого – соя-бобы, рапсового – рапс.

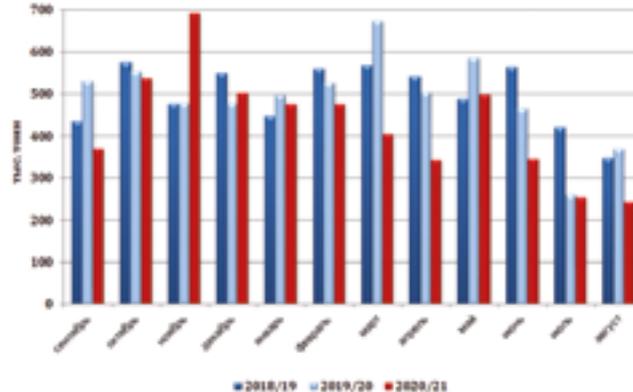
Наиболее активный экспорт рапса традиционно имеет место в начале сезона после массового поступления на рынок нового урожая. Так же, как и прошлым сезоне, начало 2021/22 МГ продемонстрировало аналогичную динамику – в течение июля-сентября 2021 г. на экспорт было отгружено 1726,7 тыс. тонн продукции рапсового комплекса, в том числе 1654,4 тыс. тонн рапса (таб. 1, рис. 1).

Рисунок 1. Отгрузки масличных и продуктов переработки по видам через порты Украины в 2020/21 МГ и 2021/22 МГ



Источник: данные портов Украины

Рисунок 2. Динамика перевалки растительных масел через порты Украины по месяцам в 2018/19-2020/21 МГ



Источник: АМПУ

Таблица 1. Динамика отгрузок масличных и продуктов переработки через порты Украины с начала 2020/21 МГ*

Наименование продукции	Объем отгрузок, тыс. тонн				
	с начала 2020/21 МГ по июнь**	июль	август	сентябрь	всего с начала 2020/21 МГ (для рапса – 2021/22 МГ)
Масличные и продукты переработки – всего	11016,3	462,7	1090,0	1138,0	14741,0
Подсолнечник и продукты переработки – всего, в том числе:	7384,5	451,0	230,5	279,2	9343,2
– Семена подсолнечника	216,0	0,0	0,0	0,0	218,0
– Масло подсолнечное	4370,4	277,0	184,0	230,0	5725,4
– Шрот подсолнечника	2800,1	174,1	46,2	49,2	3401,6
Соя и продукты переработки – всего, в том числе:	1212,8	4,0	4,0	5,0	1241,8
– Соя	1130,8	4,0	4,0	5,0	1161,8
– Масло соевое	33,0	0,0	0,0	0,0	33,0
– Шрот сои	51,0	0,0	0,0	0,0	69,0
Рапс и продукты переработки – всего, в том числе:	2334,0	7,7	869,0	850,0	1726,7
– Рапс	2307,0	3,5	861,3	789,6	1654,4
– Масло рапсовое	3,0	4,2	7,7	60,3	72,2
– Шрот рапса	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные морских портов Украины

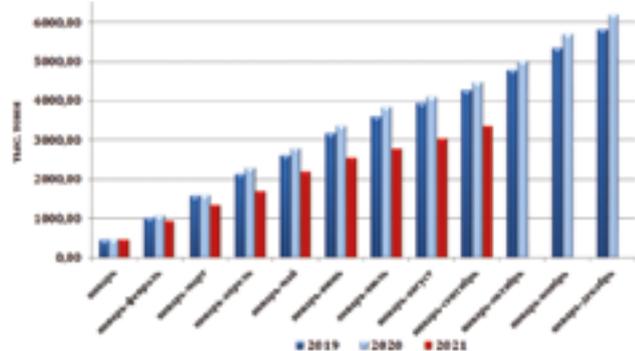
*Для подсолнечника и сои – МГ: сентябрь-август; для рапса – МГ: июль-июнь

** Помесячные данные с начала 2020/21 МГ по декабрь 2020 г. включительно опубликованы в предыдущих номерах журнала «Масложировой комплекс», которые можно приобрести через редакцию

За 2020/21 МГ (сентябрь-август) лидером по объемам перевалки масличных и продуктов переработки на экспорт является порт Николаев (4,92 млн тонн). Второе место занимает порт Черноморск (2,84 млн тонн), третье – порт Пивденный (1,5 млн тонн). С начала нового сезона (2021/22 МГ) больше всего продукции было перевалено через порт Николаев – 363,2 тыс. тонн. Второе место занимает порт Одесса (313,3 тыс. тонн), третье – порт Черноморск (261,1 тыс. тонн).

Помесячная динамика перевалки растительных масел за последние три сезона представлена на рисунке 2.

Рисунок 3. Динамика перевалки растительных масел через порты Украины в 2019-2021 гг. (нарастающим итогом по месяцам)



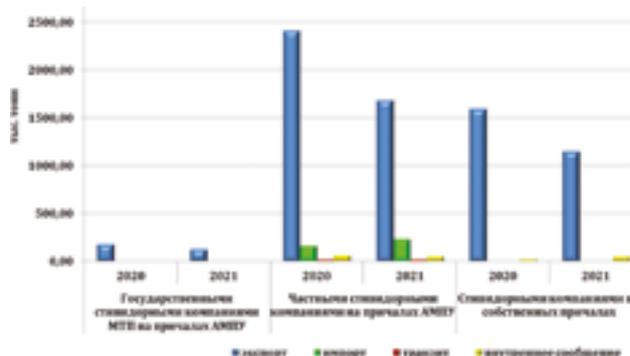
Источник: АМПУ

Как видно, после рекордного показателя в ноябре 2020/21 МГ, в остальные месяцы, кроме декабря, они были значительно ниже прошлых лет. В то же время, сентябрь, март, апрель, июнь, июль и август продемонстрировали антирекорд за последние два сезона.

Показатели перевалки растительных масел в 2021 г.

Согласно данным ГП «Администрация морских портов Украины» (АМПУ), по итогам января-сентября 2021 г. в общем объеме грузообработки в украинских портах доля перевалки растительных масел составила 3,2%.

Рисунок 4. Перевалка растительных масел в разрезе по видам стивидорных компаний и направлениям отгрузки в 2021 г. в сравнении с 2020 г. (январь-сентябрь)



Источник: АМПУ

Таблица 2. Показатели перевалки растительных масел в 2019-2021 гг. (нарастающим итогом по месяцам)

Месяц года	Объем перевалки, тыс. тонн			изм. 2021 к 2020, %	изм. 2021 к 2019, %
	2019	2020	2021		
январь	447,36	496,70	475,27	-4,3	6,2
январь-февраль	1 007,07	1 102,72	949,88	-13,9	-5,7
январь-март	1 574,74	1 629,09	1354,28	-16,9	-14,0
январь-апрель	2 116,13	2 300,66	1 696,85	-26,2	-19,8
январь-май	2 603,21	2 803,24	2 193,08	-21,8	-15,8
январь-июнь	3 167,63	3 386,81	2 536,31	-25,1	-19,9
январь-июль	3 586,77	3 850,68	2 790,54	-27,5	-22,2
январь-август	3 933,22	4 109,90	3 033,96	-26,2	-22,9
январь-сентябрь	4 253,96	4 479,49	3 360,85	-25,0	-21,0
январь-октябрь	4 784,62	5 015,53	-	-	-
январь-ноябрь	5 337,27	5 707,10	-	-	-
январь-декабрь	5 814,52	6 207,89	-	-	-

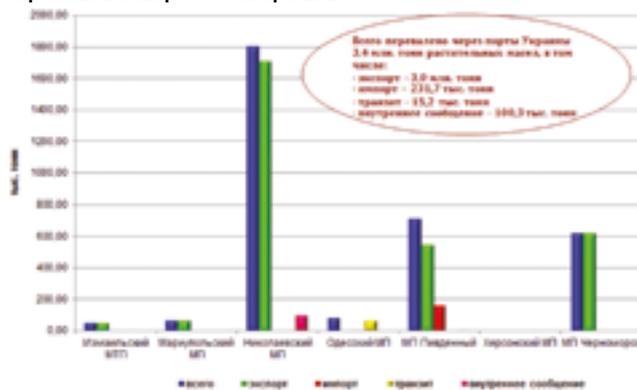
Источник: АМПУ

Таблица 3. Перевалка растительных масел в разрезе по видам стивидорных компаний и направлениям отгрузки в 2021 г. в сравнении с 2020 г., тыс. тонн (январь-сентябрь)

Направление перевалки	Морскими торговыми портами всего		Государственными стивидорными компаниями МТП на причалах АМПУ		Частными стивидорными компаниями на причалах АМПУ		Стивидорными компаниями на собственных причалах	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Всего	4479,49	3360,85	178,64	130,19	2653,66	1981,70	1613,14	1202,68
Экспорт	4220,46	3013,61	178,64	130,19	2 413,79	1686,56	1593,98	1153,10
Импорт	162,52	231,73	-	-	162,52	231,73	-	-
Транзит	17,70	15,18	-	-	17,70	15,18	-	-
Внутреннее сообщение	78,81	100,33	-	-	59,65	48,23	19,16	49,58

Источник: АМПУ

Рисунок 5. Отгрузки растительных масел через порты Украины в январе-сентябре 2021 г.



Источник: АМПУ

что соответствует показателю 3360,85 тыс. тонн.

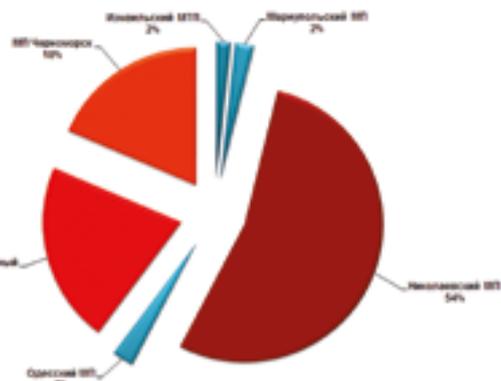
По итогам 9 месяцев 2021 г. (январь-сентябрь) по сравнению с аналогичными периодами 2019 и 2020 гг. отмечается значительное ежемесячное общее снижение объемов перевалки растительных масел в украинских портах на 21% и 25% соответственно (рис. 3, табл. 2).

По сравнению с прошлым годом перевалка сократилась за счет экспортных отгрузок (-28,6%) и транзита (-14,2%). По всем остальным направлениям отгрузки отмечался значительный рост: импорт – на 42,6%, а внутреннее сообщение – на 27,3% (таб. 3).

В течение января-сентября 2021 г. государственными стивидорными компаниями было перевалено незначительное количество растительных масел – 3,9% от общенационального объема перевалки. Удельный вес частных стивидоров на причалах АМПУ – 59,0% объемов, а на собственных причалах 35,8% (рис. 4, табл. 3).

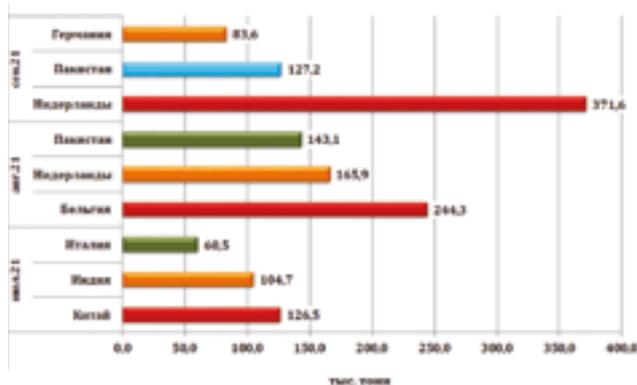
Как свидетельствуют данные АМПУ, за отчетный период 2021 г. общие объемы перевалки растительных масел по всем портам были ниже прошлогодних показателей за исключением отдельных направлений. В частности, отмечается рост перевалки по импорту в

Рисунок 6. Рейтинг портов Украины в общей перевалке растительных масел в 2021 г. (январь-сентябрь)



Источник: АМПУ

Рисунок 7. Ключевые направления отгрузок масличных и продуктов переработки из портов Украины в июле-сентябре 2021 г.



Источник: данные портов Украины

Одесском и Пивденном портах на 30% и 48,6% соответственно, а также по внутреннему сообщению в Николаевском порту (+25,7%) и Пивденном (в 2,4 раза).

Стоит также отметить, что с начала 2021 г. Херсонский МП растительные масла не переваливал (табл. 4, рис. 5).

Таблица 4. Показатели работы морских портов Украины по перевалке растительных масел в 2021 г. в сравнении с 2020 г. (январь-сентябрь)

Наименование	всего			экспорт			импорт			транзит			внутреннее сообщение		
	2020	2021	изм. 2021 к 2020	2020	2021	изм. 2021 к 2020	2020	2021	изм. 2021 к 2020	2020	2021	изм. 2021 к 2020	2020	2021	изм. 2021 к 2020
	тыс. тонн	%	тыс. тонн	%	тыс. тонн	%	тыс. тонн	%	тыс. тонн	%	%	%			
Украина	4479,49	3360,85	75,0	4220,46	3013,61	71,4	162,52	231,73	142,6	17,70	15,18	85,8	78,81	100,33	127,3
Измаильский МТП	59,74	56,19	94,1	59,74	56,19	94,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мариупольский МП	118,90	74,00	62,2	118,90	74,00	62,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Николаевский МП	2147,63	1807,46	84,2	2070,18	1710,13	82,6	-	-	-	-	-	-	77,45	97,33	125,7
Одесский МП	91,11	85,59	93,9	20,78	2,01	9,7	52,63	68,40	130,0	17,70	15,18	85,8	-	-	-
МП Пивденный	1085,68	714,55	65,8	974,56	548,22	56,3	109,89	163,33	148,6	-	-	-	1,23	3,00	243,9
Херсонский МП	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	-	-
МП Черноморск	976,30	623,06	63,8	976,30	623,06	63,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Источник: АМПУ

Крупнейшими по итогам перевалки растительных масел за январь-сентябрь 2021 г. с суммарной долей 93% являются Николаевский МП, удельный вес которого составил 54%, МП Пивденный (21%) и Черноморский МТП (18%) (рис. 6).

В импортном направлении масла переваливали Пивденный и Одесский порты. Традиционно Украина импортирует только тропические масла (пальмовое, пальмоядровое, кокосовое) и их фракции, а также оливковое.

В направлении перевалки растительных масел безусловное лидерство традиционно принадлежит

экспорту, который по итогам 9 месяцев (январь-сентябрь) составляет 90,6% (основной объем – подсолнечное масло).

Ключевыми направлениями отгрузок в целом продукции масложирового комплекса (масличных и продуктов переработки) в III квартале 2021 г. были Китай, Индия, Нидерланды, Пакистан, Италия и Германия (рис. 7).

Показатели перевалки растительных масел портовыми операторами и морскими агентами в разрезе терминалов и причалов в Украине в III квартале 2021 г. (июль-сентябре) представлены в таблице 5.

Таблица 5. Перевалка растительных масел портовыми операторами в разрезе терминалов и причалов в Украине в июле-сентябре 2021 г.*

Наименование порта	Портовый оператор	Кол-во погрузок	№ причала	Направление	Объем груза, тыс. тонн	Тип судна	Флаг судна	Компания по агентированию судна
ИЮЛЬ								
Измайльский МП	ГП «Измайльский МТП»	2	8, 18	нагрузка	4,103	Баржа несамоходная, Баржа самоходная	Украина, Болгария	ЛАРУС, ЕТК
Николаевский МП	ООО «НЕК»	1	12	нагрузка	18,873	Танкер, Балкер, Баржа несамоходная, Танкер речной	Мальта, Сингапур, Гонконг, Панама, Греция, Украина, Индонезия, Тувалу	STARK SHIPPING, ATLAS, NIKA, STARK AGENCY
	ООО «Старк Эйдженси»	1	12	нагрузка	2,519			
	ООО «Эвери»	3	2, 3, 4	нагрузка	93,101			
	ООО НП «Терминал-Укрпищесбытсытсырье»	2	2, 3	нагрузка	35,536			
	ООО «МСП Ника-Тера»	1	4	нагрузка	5,7			
	Николаевский филиал ГП «АМПУ» (рейд)	1	РЕЙД	нагрузка	10,00			
МП «Пивденный»	ООО «ОЛСИДЗ БЛЭК СИ» ТРО	2	19, 21	нагрузка	27,0	Танкер	Маршалловы острова, Великобритания	ООО «Старк Шиппинг»
	ООО «РИСОИЛ – ЮГ»	1	17, 21	нагрузка	8,001			
МП Черноморск	ПАО «Олир Ресорсиз»	2	21	нагрузка	29,282	Танкер	Дания, Турция, Сингапур, Греция, Гонконг, Мальта, Панама	СТАРК ШИППИНГ, НОВИКЪ ООО
	ООО «СП Рисоил терминал»	2	11, 12	нагрузка	55,994			
	СП ООО «ТрансБалкТерминал»	1	17	нагрузка	11,95			
Одесский МП	ООО «ОВППК»	1	37	нагрузка	2,00	Танкер	Танзания	ООО «Старк Шиппинг»
АВГУСТ								
Измайльский МП	ГП «Измайльский МТП»	1	8	нагрузка	6,041	Танкер	Турция	ЛАРУС
Николаевский МП	ООО «Эвери»	2	3, 4	нагрузка	19,717	Танкер, Баржа несамоходная, Танкер речной	Панама, Украина, Маршалловы острова, Италия, Сингапур	STARK SHIPPING, STARK AGENCY, ATLAS
	ООО НП «Терминал-Укрпищесбытсытсырье»	3	3, 4, 5	нагрузка	28,083			
	ООО «МСП Ника-Тера»	1	3	нагрузка	29,32			
	ООО «НЕК»	1	12	нагрузка	5,499			
	ООО «Старк Эйдженси»	1	12	нагрузка	5,02			
МП «Пивденный»	ООО «ОЛСИДЗ БЛЭК СИ» ТРО	1	19	нагрузка	33,494	Танкер	Мальта, Маршалловы острова, Острова Кайман, Мальта, Италия, Панама	ООО «Старк Шиппинг», ООО «Одемара»
	ООО «ДЕЛЬТА Вилмар СНГ»	2	4	нагрузка, разгрузка	38,777			

МП Черноморск	ООО «СП Рисо-ил терминал»	1	11	нагрузка	8,41	Танкер	Маршалловы острова, Панама, Турция, Либерия, Мальта	СТАРК ШИППИНГ
	ПАО «Олир Ресорсиз»	1	21	нагрузка	39,003			
	СП ООО «ТрансБалкТерминал»	1	17	нагрузка	5,95			
Одесский МП	ООО «ОВППК»	1	37	разгрузка	24,108	Танкер	Панама	ВИЛЬХЕЛЬМ-СЕН ШИПС СЕРВИС ЮКРЕЙН ООО
СЕНТЯБРЬ								
Измаильский МП	ГП «Измаильский МТП»	1	8	нагрузка	9,298	Танкер	Либерия, Мальта	УДА
Николаевский МП	ООО «Эвери»	2	3, 4	нагрузка	61,12	Танкер, танкер речной	Танзания, Украина, Гонконг, Мальта, Либерия, Маршалловы острова, Сингапур, Панама, Турция	STARK SHIPPING, ATLAS
	ООО НП «Терминал-Укрпищесбытсырье»	4	2, 3, 4, 5	нагрузка, разгрузка	42,2			
	ООО «НЕК»	1	12	нагрузка	34,3			
	ООО «Старк Эйдженси»	2	3, 12	нагрузка	5,397			
	ООО «МСП Ника-Тера»	1	3	нагрузка	28			
МП «Пивденный»	ООО «ДЕЛЬТА Вилмар СНГ»	2	4	нагрузка, разгрузка	52,65	Танкер	Мальта, Танзания, Мальта, Сингапур, Тувалу	ООО «Новикъ», ООО «Старк Шиппинг», ООО «Одемара»
	ООО «ОЛСИДЗ БЛЭК СИ» ТРО	3	19, 21, 22	нагрузка	43,197			
МП Черноморск	ООО «СП Рисо-ил терминал»	3	10, 11, 12	нагрузка	48,651	Танкер, Балкер	Маршалловы острова, Либерия, Сингапур, Антигуа и Барбуда	СТАРК ШИППИНГ
	ПАО «Олир Ресорсиз»	2	21, 22	нагрузка	10,467			
	СП ООО «ТрансБалкТерминал»	1	17	нагрузка	3			

Источник: данные Единого государственного веб-портала открытых данных (реестр судозаходов; форма 12,13)

*Информация предоставляется ежеквартально; показатели за предыдущие периоды опубликованы в журналах «Масложировой комплекс» за 2020–2021 гг. – **Ред.**

Рынок посевного материала масличных культур в Украине в 2020-2021 гг. и тенденции в семеноводстве

По материалам ННЦ «Институт аграрной экономики» Украины

Согласно информации ННЦ «Институт аграрной экономики», в 2020 г. основная часть кондиционных семян была иностранной селекции, т.е. этот вид семенной продукции был импортирован или произведен и сертифицирован на территории Украины.

Производство кондиционных (добазовое, базовое и сертифицированное) семян основных зерновых и масличных сельскохозяйственных культур составило около 400,0 тыс. тонн. В том числе масличных культур (соя, рапс и подсолнечник) было сертифицировано 72,0 тыс. тонн. Доля кондиционных семян основных зерновых и масличных сельскохозяйственных культур украинской селекции составляет 42,2% от общего объема сертифицированных семян, т.е. 167,3 тыс. тонн. Ввезено из-за пределов Украины семян иностранной селекции — 62,2 тыс. тонн, а также произведено и сертифицировано на территории Украины еще 170,5 тыс. тонн семян иностранной селекции. Суммарное количество кондиционных семян зарубежной селекции составляет 232,7 тыс. тонн (57,8%).

При этом, если доля кондиционных семян основных зерновых сельскохозяйственных культур украинской селекции составляет 156,6 тыс. тонн (50,0% от общего объема сертифицированных семян), то доля семян масличных культур составляет лишь 8,6% общего объема сертифицированных семян.

В целом в 2020 г., кроме семян зерновых культур, было сертифицировано 42,7 тыс. тонн подсолнечника, 21,4 тыс. тонн сои и 4,1 тыс. тонн рапса.

Процент кондиционных семян отечественной селекции основных масличных сельскохозяйственных культур составил: сои — 10,7%, рапса — 10,2% и подсолнечника — лишь 7,4%

По мнению экспертов, чтобы уберечь отечественную семеноводческую отрасль от окончательного упадка, необходимо осуществить ряд мероприятий, и что крайне важно с привлечением всех заинтересованных сторон, а именно — государства, селекционеров, ученых, производителей семян, маркетологов и др. В данном контексте необходимо:

- определить дальнейшие пути улучшения качества украинских семян, особенно гибридных, где Украина значительно проигрывает иностранной селекции;
- разработать механизмы борьбы с фальсификатом семян на отечественном рынке;
- увеличить поступления средств за счет уплаты лицензионных и селекционных платежей для поддержки отечественной селекции;
- ввести государственную поддержку украинского семеноводства и селекции на внутреннем рынке.

Только указанные действия позволяют Украине в полной мере реализовать потенциал отечественного семеноводства и выйти на рынки Европы и мира.

Тенденции в семеноводстве подсолнечника



В 2020 г. в Украине было произведено и сертифицировано 46,1 тыс. тонн родительских форм гибридного подсолнечника, из них ввезено гибридов иностранной селекции 31,3 тыс. тонн, а также произведено на территории государства 11,4 тыс. тонн. Отечественное семеноводство составило лишь 3,4 тыс. тонн (7,4%). Родительские формы гибридного подсолнечника отечественной селекции представлены 768 гибридами, которые сеяли на полях сельхозпроизводители. Из 599 иностранных гибридов 209 было произведено в Украине. Также 169 гибридов отечественной селекции размножали и сертифицировали, как семена.

Таблица 1. Наиболее распространенные иностранные гибриды в 2020 г. в Украине

Наименование гибрида	Объем, тонн	Производитель
П64ЛЕ25	1685	Пионер Оверсайз Корпорейшн
НК Конди	1586	Сингента Сидз С.А.С.
ЕС Белла	1542	Евралис Семанс
Тунку	1431	Лимагрейн Юроп
Сумико	1251	Сингента Кроп Протекшн АГ
НК Неома	1233	Сингента Сидз С.А.С.
ПР64Ф66	1226	Пионер Оверсайз Корпорейшн
ЛГ59580	1225	Лимагрейн Юроп
СИ Эксперто	934	Сингента Кроп Протекшн АГ
ЛГ5555 КЛП	927	Лимагрейн Юроп
ЛГ5580	881	Лимагрейн Юроп
СИ Купава	758	Сингента Кроп Протекшн АГ
Ясон	179	Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН
Зарево	147	ООО «Всеукраинский научный институт селекции» (ВНИС)
Гольфстрим	117	ООО АФ «Украинские семена»

Рыночными продажами родительских форм гибридного подсолнечника в прошлом году занимались

196 отечественных и иностранных компаний. В частности, 123 компании - это отечественные субъекты хозяйствования, реализующие украинские и иностранные гибриды подсолнечника, и 73 — иностранные компании, осуществляющие свою деятельность в Украине в качестве представителей.

В таблице 1 представлены наиболее распространенные иностранные гибриды в 2020 г. в Украине.

Таким образом, только гибридами иностранной селекции можно засеять почти половину производственных посевов в Украине (около 3,0 млн га).

Таблица 2. Рейтинг крупнейших реализаторов родительских форм гибридных семян подсолнечника в Украине в 2020 г.

Производитель	Объем, тыс. тонн	Доля в общесертифицированном объеме, %
ООО «Сингента»	11,0	38,43
ООО «Пионер Украина»	5,2	18,17
ООО «Фирма Эридон»	3,7	12,93
ООО «Евразиз Семенс Украины»	2,9	10,13
ООО «Майсадур Семанс Украина»	1,6	5,59
ООО «Кортева Агрисаенс Украина»	1,6	5,59
ООО «Лимагрейн Украина»	1,2	4,19
ООО «Стаси Семена»	0,8	2,80
ООО АФ «Украинские семена»	0,222	0,78
ООО «Затбау Украина»	0,189	0,66
ООО АФ «Сады Украины»	0,102	0,36
ООО «КВС Украина»	0,059	0,21
Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН	0,033	0,12
Институт масличных культур НААН	0,016	0,06

Крупнейшими реализаторами родительских форм гибридных семян подсолнечника является ООО «Сингента», которая сертифицировала на продажу в Украине 11,0 тыс тонн или 38,43% в общесертифицированном объеме (таб. 2).

За ней следуют ООО «Пионер Украина», ООО «Фирма Эридон» и ООО «Евразиз Семенс Украины». Суммарное производство ООО «Майсадур Семанс Украина», ООО «Кортева Агрисаенс Украина» и ООО «Лимагрейн Украина» составило 5,0 млн. тонн.

Результаты других реализаторов отечественных и иностранных сортов подсолнечника (ООО АФ «Украинские семена», ООО «Затбау Украина», ООО АФ «Сады Украины»), ООО «КВС Украина» и Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева и Институт масличных культур НААН при суммарном объеме 621,0 тыс. тонн несущественно повлияли на рынок гибридных семян.

Уровень обеспеченности отечественных аграриев семенами подсолнечника украинской селекции в дальнейшем снижается и составляет в настоящее время — лишь 7,4%.

Согласно прогнозным оценкам, при сохранении существующих по подсолнечнику в отечественной семенной отрасли тенденций, а также на фоне уменьшения государственной поддержки отечественной селекции, увеличение использования импортных семян со временем приведет к полному вытеснению

отечественных сортовых ресурсов с рынка семян подсолнечника. Очевидно, что это несет в себе потенциальную угрозу как продовольственной безопасности Украины и ее экспортным возможностям, пока, как сырьевого придатка.

Тенденции в семеноводстве рапса



Популярность выращивания рапса в Украине стремительно растет, т.к. благодаря повышенному спросу, эта культура дает возможность легко занять крупнейшие мировые рынки. Сейчас на отечественных полях озимый рапс занимает одно из ведущих мест - посевные площади под этой культурой Украины превышают 1,0-1,2 млн га. Потребность в семенах составляет от 5,0 до 6,0 тыс. тонн ежегодно.

В 2020 г. в Украину было импортировано семян озимого рапса иностранной селекции, представленных 3916 тоннами 157 гибридов и их линий. Кроме того, в Украине в прошлом году было произведено и сертифицировано 700 тонн рапса озимого (43 гибридов и их линий). Из них производство гибридов отечественной селекции составило 470 тонн (26 гибридов), а производство иностранных гибридов - 230 тонн (17 гибридов).

Общее количество сертифицированных семян составило 4,6 тыс. тонн. Общее количество гибридов и их линий, которые использовались для сертификации кондиционных семян, составляло 183 единицы.

Отечественное семеноводство составило 470 тонн гибридных семян озимого рапса, т.е. только 10,2% от общего объема сертифицированных.

На рынке продаж рапса озимого в 2020 г. в Украине работало 70 компаний — это отечественные субъекты хозяйствования и представители иностранных фирм, реализующих отечественные и иностранные его сорта.

Из украинских сортов под урожай 2021 г. лучше реализовались следующие сорта:

Черный великан (88,8 тонн), производитель — Винницкая государственная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии аграрных наук; Атлант (86,2 тонн), производитель — Институт масличных культур НААН; Блэкстоун (55 тонн), производитель - ООО «Всеукраинский научный институт селекции» (ВНИС); Бучацкий (50 тонн), производитель — ООО

«Бучачагрохлебпром»; Чемпион Украины (40,2 тонны), производитель - Национальный научный центр «Институт земледелия НААН».

Наиболее распространенными сортами рапса озимого иностранной селекции под посев 2021 г. были следующие иностранные гибриды: АТОР (125,7 тонн), Архитектор (122,1 тонн), Далтон (113,4 тонн), ДК Имистар КЛ (110,6 тонн), НК Техник (101,4 тонн), Дарио (98,4 тонн), Рохан (95,4 тонн), ДК Экселшн (94 тонн), Трумф (92,9 тонн) Треззор (76,0 тонн); Мерседес (73,3 тонн), Гибрирок (71,6 тонн), ПТ200ЦЛ (70,5 тонн).

Крупнейшим производителем рапса озимого в Украине является ООО «НПЦ Украина», которое в 2020 г. произвело и сертифицировало 579 тонн семян. Далее в рейтинге следуют представители известных иностранных семенных фирм: ООО «Монсанта Украина» (514 тонн), ООО «Пионер Украина» (420 тонн), ООО «КВС Украина» (180 тонн), ООО «Сингента» (158,5 тонн) ООО «Евразиз Семенс» (119 тонн), ООО «Агроскоп интернешнл» (100,7 тонн) и ООО «Заатбау» (98,3 тонн).

По прогнозным оценкам ученых ННЦ «Институт аграрной экономики», при сохранении существующих по озимому рапсу в отечественной семенной отрасли тенденций, а также на фоне отсутствия в целом государственной поддержки отечественной селекции, увеличение использования импортных семян со временем приведет к полному вытеснению отечественных сортовых ресурсов с рынка семян озимого рапса. Это несет в себе потенциальную угрозу продовольственной безопасности Украины и ее экспортным возможностям. Государство, которое в основном является сырьевым придатком для поставки товарного и фуражного зерна, а не продавцом интеллектуального товара, которым являются семена, не имеет будущего, считают ученые.

Ценовая ситуация в 2021 г.

В 2021 г. импорт посевного материала масличных культур в Украине продолжает превышать экспорт. В частности, за январь-июнь 2021 г. Украина импортировала 14,8 тыс. тонн семян зерновых и 19,6 тыс. тонн семян масличных культур на общую сумму \$327,6 млн. Импорт семян зерновых и масличных более чем в 21,5 раз превышает объемы отечественного экспорта семенного материала в \$15,2 млн за соответствующий период, но это на 5,5% больше, чем было импортировано в 2020 году.

Тенденция к увеличению импорта семенного материала наблюдается в Украине с 2015 года. Она является результатом резкого повышения спроса вследствие увеличения его потребления холдинговыми компаниями, а также крупными и средними товаропроизводителями. Кроме того, карантин и уменьшение логистики в 2020-2021 гг. дали толчок развитию иностранных

селекционных компаний внутри страны для обеспечения сельхозпроизводителей своей продукцией.

Большинство иностранных семенных компаний уже построили свои заводы на территории Украины. С целью локализации собственного производства на территории нашей страны они осуществляют продажу семян отечественным товаропроизводителям, не завозя его из-за границы. Как результат, если ежегодно мы импортируем семян на \$0,5 млрд, то столько же потребляем произведенных внутри страны семян зарубежной селекции.

В импорте семян масличных культур в 2021 г. на подсолнечник приходится 91%. Его поставки составили 17,9 тыс. тонн.

В стоимостном измерении подсолнечник занимает 61% отечественного импорта семенного материала. На приобретение семян этой масличной культуры было потрачено \$198,7 млн. В частности, 31,6% (5,3 тыс. тонн) Украина закупила у США на сумму \$62,7 млн, 32,7% (6,1 тыс. тонн) на сумму \$64,9 млн - в Турции.

Впервые Турция обогнала США по поставкам семян гибридного подсолнечника в Украине. Значительно меньшие доли семян подсолнечника были завезены из Франции - 2,7 тыс. тонн на \$29,5 млн, Чили - 1,4 тыс. тонн на \$22,0 млн, Испании - 1,3 тыс. тонн на \$14,0 млн, Италии - 0,6 тыс. тонн на \$4,7 млн, Румынии - 0,5 тыс. тонн на \$4,0 млн. и Аргентины - 0,4 тыс. тонн на \$4,5 млн.

В 2021 г. украинские аграрии закупили за рубежом 1,1 тыс. тонн посевного рапса и 0,6 тыс. тонн сои.

В целом семян сои купили на \$1,2 млн. при этом 48% импорта семян сои приходится на Канаду, откуда было закуплено 274 тонн общей стоимостью \$1,2 млн. Из Франции было импортировано 108 тонн семян сои, из Австрии - 83 тонны, из Румынии - 58 тонн, из Чехии - 15 тонн, а из Италии - 6 тонн.

Рапса за шесть месяцев 2021 г. закупили на \$10,1 млн. Основные поставщики продукции - Германия - 0,7 тыс. тонн на \$5,6 млн (55,4%) и Франции - 0,4 тыс. тонн на \$3,5 млн (34,7%). Значительно меньшие поставки осуществили Испания (96,0 тонн), Италия (10,0 тонн) и Польша (1,2 тонны).

По сравнению с прошлым годом цены на посевной материал заметно изменились. В частности, за 6 месяцев 2021 г. цены на импортные семена подсолнечника выросли на 2% с \$10887 за тонну в 2020 г. до \$11094 за тонну, на сою увеличились на 15,0% - с \$1771 за тонну в 2020 г. до \$2037 за тонну, на рапс также выросли, но лишь на 1,5% - с \$8825 за тонну в 2020 году до \$8838 за тонну.

По мнению специалистов, такая тенденция происходит за счет повышения качества ввозимых семян и поставок более высоких генераций.

Таким образом, рост стоимости импорта происходит за счет увеличения цен на импортируемые семена, которые итак в несколько раз дороже отечественных, которые экспортируются.

УДК 633.854.78: 631.55.559: 551.515

Производительность гибридов подсолнечника в разные по увлажнению годы

И. Д. Ткалич, д.с.-х.н., А. Д. Гирка, к.с.-х.н., А. В. Бочевар, к.с.-х.н., Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

Приведены результаты многолетних экспериментальных исследований производительности и качества семян современных гибридов подсолнечника в условиях северной Степи. На основании полученных данных сельхозпроизводителем будет легче ориентироваться при подборе самых производительных гибридов и сортов подсолнечника, занесенных в Реестр сортов растений Украины, с целью выращивания их в условиях определенного района.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, гидротермические условия, семена, урожайность.

Наведені результати багаторічних експериментальних досліджень продуктивності і якості насіння сучасних гібридів соняшнику в умовах північного Степу. На підставі одержаних даних сільгоспвиробникам буде легше орієнтуватися при добірї найпродуктивніших гібридів і сортів соняшнику, занесених до Реєстру сортів рослин України, з метою вирощування їх в умовах певного району.

Ключеві слова: соняшник, гібриди, гідротермічні умови, насіння, врожайність.

В Государственный реестр сортов растений Украины занесено более 350 гибридов и сортов подсолнечника. Выбрать сельхозпроизводителю лучшие гибриды для конкретных условий выращивания очень сложно, поскольку все они рекомендованы для выращивания в двух зонах - Степи и Лесостеи, а реакция гибридов, даже в пределах одной зоны, особенно по годам, неоднозначна. К тому же, при одинаковых условиях выращивания некоторые гибриды существенно изменяют рост и развитие, урожайность и качество семян, а в других - эти показатели несколько стабильнее [1-5].

Оценку внедряемых гибридов подсолнечника осуществляли в течение 2007-2012 гг. В опытном хозяйстве «Днепр» Института сельского хозяйства степной зоны.

Почва исследовательских участков - чернозем обыкновенный тяжелосугликовый. Содержание гумуса 4,0-4,2%. Учетная площадь участка 28 м², повторность трехкратная. Возвращали подсолнечник после озимой пшеницы при возвращении культуры на прежнее место через 3-5 лет.

Агротехника выращивания подсолнечника отвечала зональным рекомендациям. Вспашку проводили на глубину 25-27 см. Весной поля бороновали, под предпосевную культивацию вносили N30P50 и гербицид Харнес (2,5 л/га). Сеяли 25-29 апреля сеялкой СУПН-8. Семена гибридов зарубежной селекции сеяли инкрустированными, а отечественных — не протравленными, чтобы полнее выявить реакцию растений на устойчивость к болезням. В течение вегетации проводили междурядные обработки. Густоту стояния формировали для всех гибридов одинаковую. По годам она колебалась в пределах 56-65 тыс. растений/га. Собирали подсолнечник комбайном «Нива». В связи с различным гибридным составом результаты экспериментальных данных представлены на каждый год отдельно.

В 2007 г. погодные условия весной для растений подсолнечника были неблагоприятными. В апреле установилась сухая прохладная погода (8-10 °С), осадков за месяц выпало только 7,6 мм (норма 38 мм), в мае — 17,8 мм (46 мм). Всходы подсолнечника появились через 16-17 суток после посева. В июне и июле было очень жарко, в отдельные дни температура воздуха повышалась до 31-40 °С, жарким был и август: осад-

ков выпало 74,0 (норма 62 мм), 17,9 (56 мм) и 41,0 мм (38 мм) соответственно. Высокая температура воздуха тормозила развитие болезней. Для формирования и налива семян условия были также неблагоприятными, растения нередко теряли тургор. Уборочной спелости подсолнечник достиг в конце августа.

Продолжительность вегетационного периода гибридов колебалась в пределах 103-121 суток (табл. 1). У гибридов среднеранней группы — Одесский 123, Злива, Хорс, Синтез, Император, Титаник, Конгресс, Драган - продолжительность вегетации составляла 118-121 сутки, Альянс Символ, Соната, Княжич, Одесский 122, Квин, Капрал, Форвард — 114-117 суток, Светоч, Оскол, Блюз, Дарий, Эней, Сивер, Богун, Всесвіт, Ясон, Боец, Простир, Ант, Зорепад, Ковчег, Романс, Рюрик — 103-113 суток. Все гибриды достигли полной спелости без десикации. Собирали подсолнечник в начале сентября при влажности семян 8-9%, что свидетельствует о реальной возможности использования указанных гибридов как предшественников озимой пшеницы.

Растения разных гибридов имели неодинаковую высоту. Высокими (172-182 см) среди них были растения следующих гибридов: Символ, Синтез, Титаник, Конгресс, Драган, Злива, Одесский 123, Ясон, Дарий, а самыми низкими (143-155 см) — Зорепад, Романс, Капрал, Соната, Север, Свиточ, Оскол, Блюз, Простир, Рюрик. Другие гибриды по этому показателю занимали среднее место.

Следует отметить также, что гибриды по-разному реагировали на погодные условия, поэтому фактически показатели высоты растений и продолжительности вегетационного периода очень колебались по годам и часто не совпадали с данными в характеристиках оригинаторов сортообразцов.

В условиях 2007 г. из-за значительной жары только отдельные гибриды подсолнечника поражались болезнями. Так, поражение растений гибридов Одесский 123, Титаник, Император, Злива, Эней белой и серой гнилью не превышало 1,5%; волчка также было мало - на участках гибридов Император, Конгресс, Ковчег, Квин, Романс, Ант, Зорепад, Боец, Богун обнаружено лишь по 2-3 пагона паразита, на площадях под другими гибридами его вообще не было.

Таблица 1. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов подсолнечника в 2007 г.

Гибрида	Высота растений, см	Продолжительность вегетационного периода, сутки	Масса семян в корзинке, г	Урожайность, тонн/га	Содержание жира в семенах, %	Содержание белка в семенах, %
Дарий	182	112	60	3	51,1	13,4
Эней	175	112	53,4	2,67	47,2	14,4
Свиточ	145	103	59	2,95	46,5	15,4
Сивер	155	110	46,8	2,34	47,1	14,4
Богун	167	111	63	3,15	47,8	14,5
Всесвит	163	110	43,6	2,68	44,8	16,2
Блюз	153	105	59,6	2,98	43,5	16
Оскол	150	105	54,2	2,71	47,2	15,9
Ясон	173	111	66	3,3	45,4	16,2
Боец	160	111	54,2	2,71	46,3	15,9
Простир	155	112	54,6	2,73	44	16,3
Ант	165	113	44,4	2,22	46	14,6
Зорепад	143	112	51	2,55	45,1	17
Романс	147	112	61,8	3,09	48,2	14,7
Рюрик	155	110	58,2	2,91	45,8	16,4
Форвард	160	116	43,8	2,19	42,9	15,7
Капрал	145	114	52,6	2,63	46,7	15,4
Квин	165	114	62,6	3,13	44,6	16,2
Ковчег	160	113	58,6	2,93	45,7	16,2
Одесский 122	160	116	61,6	3,08	46,7	15
Одесский 123	179	118	59	2,95	46,5	15,7
Злива	175	118	63,2	3,16	47,3	14,3
Хорс*	165	119	60,2	3,01	44,9	15,8
Альянс*	167	117	67,6	3,38	48,2	14,4
Символ	172	117	62,8	3,14	46,9	15
Синтез	175	119	60,4	3,02	47	15,1
Гетман	150	110	40,4	2,02	48,7	16,2
Княжич	160	116	61,8	3,09	45,9	17
Соната	155	114	49,2	2,46	47,8	13,9
Император	157	121	65	3,25	49,7	14,3
Титаник*	177	120	60,4	3,02	49,3	12,3
Конгресс*	175	121	59,8	2,99	46,9	15,4
Драган*	180	120	68	3,4	46,6	13,5
НП ⁰⁵ т/га	-	-	-	0,11	-	-

* Гибриды зарубежной селекции

Вредоносность фомопсиса была незначительной, хотя характерные для этой болезни признаки были обнаружены после цветения подсолнечника у 5-12% растений гибридов, в частности, Дарий, Ясон, Эней, Сивер, Свиточ, Оскол, Форвард, Капрал, Хорс, Синтез, Гетьман, Княжич, Император.

В условиях указанного года подсолнечник сформировал удовлетворительную урожайность, но между гибридами по этому показателю была разница, что, безусловно, является следствием генетических особенностей и неодинаковой реакции растений на вла-

гообеспеченность и высокие температуры воздуха во время опыления и налива семян. Наименьшую урожайность (2,02-2,78 т/га) сформировали такие гибриды, как Гетьман, Соната, Форвард, Капрал, Зорепад, Ант, Боец, Простир, Оскол, Всесвит, Север, Эней, а наибольшую (3,0- 3,4 т / га) — Дарий, Богун, Ясон, Романс, Квин, Одесский 122, Злива, Хорс, Альянс, Синтез, Символ, Император, Титаник, Драган. У гибридов Конгресс, Одесский 123, Рюрик, Блюз, Свиточ урожайность составила 2,91-2,99 т / га, то есть была ниже по сравнению с лучшей группой гибридов в пределах ошибки опыта.

По показателям масличности семян наиболее высокие показатели имели гибриды Дарий, Император, Титаник, Гетьман, Альянс, Романс (48,2-51,1%). По 46,0-47,8% от сухого вещества содержалось жира в семенах следующих гибридов: Эней, Сивер, Богун, Оскол, Боец, Капрал Одесский 122, Злива, Символ, Синтез, Конгресс, Драган. Неудовлетворительные условия для накопления жира сложились для следующих гибридов: Княжич, Хорс, Ковчег, Квин, Форвард, Рюрик, Зорепад, Простир, Ясон, Блюз, Всесвит (42,9-45,7%).

По содержанию белка в семенах (16,0-17,0%) предпочтение было у гибридов Княжич, Гетьман, Ковчег, Квин, Рюрик, Зорепад, Простир, Ясон, Блюз, Всесвит.

В 2008 г. погодные условия для подсолнечника оказались благоприятными. При высоких весенних запасах влаги в почве в апреле осадков выпало 92 мм, в мае — 40 мм, июне - 27 мм, июле — 77 мм. Август был засушливым (18 мм осадков) с высокими (30-35 °С) температурами воздуха, что ограничивало развитие болезней и накопление жира в семенах.

В связи с лучшей влагообеспеченностью вегетация подсолнечника по сравнению с 2007 г. удлинилась (табл. 2). Семена гибридов Альянс, Ясон, Боец, Рюрик, Капрал, Романс, Регион и сорта Прометей были спелыми через 109-115, гибридов Терминатор, Президент, Каньон, Император, Титаник, Запорожский 32, Надежный, Хорс — через 121-125 суток, а гибрида Хортица и сорта Запорожский кондитерский — через 130-132 суток.

Высокими (170-195 см) были растения гибридов Терминатор, Хорс, Романс, Богун, Титаник, Хортица, Континент, Запорожский 26, Надежный. Высота растений сортов Прометей составляла 191 см, а Запорожский кондитерский — 222 см.

Вследствие засушливой погоды во второй половине вегетационного периода, высоких температур воздуха во время налива семян имело место незначительное поражение подсолнечника гнилью — на уровне 0,5-1,0%. Волчок в незначительном количестве был только на растениях гибридов Хортица, Титаник, Терминатор, Запорожский 26.

В указанном году растения сформировали крупные корзинки диаметром 17-23 см. Масса 1000 семян в зависимости от биологических особенностей гибридов и сортов варьировала в пределах 51,8-76,3 г. Между производительностью посевов и массой семян из корзины и густотой стояния растений наблюдалась прямая зависимость.

Наибольшую урожайность (3,93-4,30 т / га) обеспечили гибриды Дарий, Ясон, Каньон, Президент, Квин, Зорепад, Запорожский 28, Золотистый, Император. У гибридов Терминатор, Альянс, Рюрик, Степной ее показатели были несколько меньше — 3,80-3,87 т/га, а у гибридов Сувенир Регион, Запорожский 32, Надежный, Полет, Хортица, Простир, Капрал, Хорс и у со-

ртов - не превышали 2,34-3,42 т/га. Лучшие гибриды по урожайности семян превышали высокопродуктивный сорт Прометей на 0,75-1,12 т/га.

Таблица 2. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов и сортов подсолнечника в 2008 г.

Гибрид/сорт	Высота растений, см	Продолжительность вегетационного периода, сутки	Масса семян в корзинке, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, тонн/га	Содержание жира в семенах, %	Содержание белка в семенах, %
Дарий	166	118	76,2	59,8	4,27	46	15
Каньон*	153	121	74,6	64,2	4,18	46,3	14,6
Президент*	165	122	70,9	62,6	3,97	45,1	11,9
Терминатор *	174	123	68	63,8	3,81	43,4	15,4
Император*	156	121	76,8	67,5	4,3	43	15,4
Хорс*	176	125	61,1	66,3	3,42	46	15
Альянс*	157	115	69,2	65,6	3,87	42,1	13,9
Квин	168	117	71,4	68,4	4	44,1	10,8
Ясон	165	115	73,5	62,9	4,12	46,7	11,2
Боец	148	114	62,5	60,6	3,5	43,5	11,2
Рюрик	154	112	67,9	63,8	3,8	42,1	13,1
Капрал	143	114	57,5	61,7	3,22	46,4	14,3
Форвард	146	118	63	51,8	3,53	45,6	16,2
Романс	177	112	67,1	56,7	3,76	45,3	11,9
Простир	146	116	55,3	57,9	3,1	43,4	15,9
Зорепад	143	118	74,6	61,5	4,18	42,3	17,7
Богун	177	120	62,8	62,9	3,52	46,5	12,4
Оскол	151	117	62,5	60,4	3,5	44	12,7
Прометей	191	109	56,7	60,5	3,18	46,7	12,7
Запорожский кондитерский	222	130	43,2	66,3	2,42	42,6	13,9
Титаник*	195	122	64,2	69,8	3,6	39	13,5
Хортица*	191	132	54,2	66,3	3,03	42,2	11,6
Запорожский 28	166	120	72,3	61,6	4,05	41,2	15,4
Золотистый	158	118	70,1	54,9	3,93	44,5	17,7
Полет	170	119	58,9	60,7	3,3	46	12,7
Континент	181	120	62,6	63,2	3,51	45,3	16,2
Регион	165	116	51,8	56,5	2,9	42,3	13,5
Степной	162	117	67,8	63,1	3,8	44,6	14,6
Запорожский 26	181	118	65,2	56,6	3,65	45,2	14,3
Запорожский 32	169	121	56,8	61,7	3,18	47,6	11,9
Сувенир	166	119	41,8	64,9	2,34	42,4	16,2
Надежный	194	121	56	71,2	3,14	43	13,5
НП ₀₅ т/га	-	-	-	-	0,15	-	-

* Гибриды зарубежной селекции

Масличность семян была практически на уровне предыдущего года и колебалась от 39,0 до 47,6%. Высокое (44,5-47,6%) содержание жира в семенах было у гибридов: Дарий, Каньон, Президент, Хорс, Ясон, Капрал, Форвард, Романс, Богун, Золотистый, Полет,

Континент, Степной, Запорожский 26, Запорожский 32. Минимальные показатели (39,0-42,6%) масличности были у гибридов Сувенир, Регион, Запорожский 28, Хортица, Титаник, Зорепад, Рюрик, Альянс.

Существенно отличались гибриды также по содержанию белка. В семенах гибридов Дарий, Терминатор, Император, Хорс, Форвард, Простир, Зорепад, Запорожский 28, Золотистый, Континент, Сувенир белка было 15,0-17,7%, а у Квин, Президент, Ясон, Боец, Романс, Хортица, Запорожский 32 — 10,8-11,9%. Другие гибриды по его содержанию занимали среднее место.

Погодные условия первой половины периода вегетации 2009 г. были благоприятными для роста и развития растений подсолнечника. В мае выпало 62 мм осадков, в июне — 16 мм, в июле — 48 мм, в августе — 11 мм. За счет высоких весенних запасов влаги (185 мм в слое 1 м) и осадков влагообеспеченность растений подсолнечника до цветения была хорошей. Недобор осадков и высокие температуры воздуха (до 38 °С) во время цветения и налива семян (июнь, август) приводили к увяданию и потере листьев у растений, ухудшение общего состояния посевов.

Однако осадки и понижение температуры воздуха в конце вегетации несколько улучшили условия для растений подсолнечника, что способствовало росту урожайности культуры.

К уборке урожая приступали в сентябре при влажности семян 8-9%. Гибриды Ясон, Сувенир, Степной, Романс достигли полной спелости за 114-118 суток, а Терминатор, Хортица, Император, Милутин, Хорс, Санрич, Зорепад - по 127-132 суток. У других гибридов продолжительность вегетации составляла 120-125 суток (табл. 3).

Растения гибридов существенно отличались по высоте. В пределах 178-194 см была высота растений гибридов Ясон, Терминатор, Титаник, Хортица, Президент, Гена, Хорс, Запорожский 32, Надежный, Квин и 201 см у сорта Запорожский кондитерский. У гибридов Император, Милутин, Альянс, Санрич, Форвард, Зорепад, Регион, Простир, Боец, Золотистый, Капрал, Рюрик, Одесский 122, Романс этот показатель колебался от 148 до 172 см.

Высокие температуры воздуха и засушливая погода во второй половине вегетационного периода ограничивали развитие болезней. Так, пораженных растений белой и серой гнилью было около 0,5%. Количество пораженных растений фомозом колебалось в пределах 20-30%, но вредоносность болезни была незначительной, фомопсиса не обнаружено вовсе. На растениях гибрида Хортица (на 28 м²) насчитывалось 82 пагона волчка, Каньон — 8, Милутин — 68, Император — 12, Гена — 86, Одесский 122 — 22, Рюрик — 32, Простир — 3, Запорожский 26 — 9, Золотистый — 43 пагона, а сорта Запорожский кондитерский - 4 пагона на растение. На других участках с гибридами волчок не обнаружен.

Признаков ложной мучнистой росы на растениях гибридов обнаружено не было, хотя в начале вегетации для развития болезни были благоприятные условия. Это свидетельствует о высокой генетической устойчивости гибридов к этой болезни.

Высокую урожайность сформировали гибриды отечественной селекции: Квин (4,26 т / га), Запорожский 26 (4,02 т / га), Запорожский 32 (4,14 т / га), Ясон (4,06 т / га), Форвард (3,85 т / га), Одесский 122 (3,82 т / га). Среди зарубежных гибридов практически такую

же урожайность обеспечили Титаник (4,04 т / га), Милутин (3,93 т / га), Гена (3,82 т / га), Каньон (3,81 т / га), Конгресс (3,92 т / га). Гибриды Драган, Терминатор, Хортица, Президент, Император, Альянс оказались в условиях года менее продуктивными — урожайность составила 2,74-3,50 т / га, что на 0,31- 1,52 т / га меньше по сравнению с лучшими гибридами. Разница в урожайности определялась крупностью семян и их количеством в корзинах.

Благоприятные условия сложились и для накопления жира — 48-53%. Масличность всех гибридов была высокой.

Таблица 3. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов и сортов подсолнечника в 2009 г.

Гибрид/сорт	Высота растений, см	Продолжительность вегетационного периода, сутки	Масса семян в корзинке, г	Урожайность, тонн/га	Содержание жира, %
Ясон	187	118	62,5	4,06	51,5
Конгресс *	175	124	60,3	3,92	48,8
Драган *	175	123	42,1	2,74	49,9
Терминатор *	185	130	51,3	3,34	51
Титаник *	183	124	62,1	4,04	51
Хортица *	194	130	53,8	3,5	49,1
Президент *	185	125	47,7	3,1	50,5
Гена *	188	124	58,8	3,82	48,6
Каньон *	159	122	58,7	3,81	48,3
Император *	165	130	51,4	3,34	51,3
Милутин *	163	132	60,5	3,93	49,2
Альянс *	168	123	48,1	3,13	50,8
Хорс *	179	130	51,7	3,36	48,7
Санрич *	154	127	56,1	3,65	46,4
Запорожский 32	179	124	63,7	4,14	49,6
Надежный	190	120	49,7	3,23	52,4
Сувенир	171	114	48,8	3,17	50
Запорожский 26	180	124	61,9	4,02	50,7
Степной	167	114	52	3,38	50,1
Форвард	170	121	59,2	3,85	50,9
Зорепад	172	132	50,3	3,27	51
Регион	170	120	54,9	3,57	51,5
Полет	176	119	52,9	3,44	53
Простир	162	121	52,6	3,42	53
Боец	162	119	45,2	2,94	48,5
Квин	178	123	65,5	4,26	51
Запорожский 28	175	123	52,6	3,42	52
Золотистый	167	123	55,5	3,61	48,2
Капрал	150	120	50,4	3,28	48
Запорожский кондитерский	201	128	47,2	3,07	50,3
Рюрик	168	120	50,8	3,3	48,3
Одесский 122	160	125	58,8	3,82	49,4
Романс	148	116	49,4	3,21	51,4
НП ₀₅ , т/га	-	-	-	0,11	-

* Гибриды зарубежной селекции

В 2010 г. в течение вегетационного периода подсолнечника выпало 195 мм осадков; основное количество влаги поступило в мае, июне и июле, когда формировалась урожайность. В дальнейшем высокие (35-39 °С) температуры нанесли незначительный ущерб подсолнечнику и тормозили развитие болезней. Это способствовало получению высокого урожая там, где в посевах уничтожали сорняки.

Самые высокие урожаи семян (3,33-3,79 т / га) обеспечили гибриды Ясон, Титаник, Драган, Президент, Конгресс, Гена, Сувенир, Одесский 249, Базальт, Капрал, Квин, Сайт, Зорепад (табл. 4).

Таблица 4. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов и сортов подсолнечника в 2010 г.

Гибрид/сорт	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Масса семян в корзинке, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, тонн/га
Зорепад	169	16,2	66,5	55,2	3,66
Романс	162	17,8	54,4	58	2,99
Ант	171	16,4	55,6	57,7	3,06
Рюрик	178	16,4	56,2	54,7	3,09
Сайт	153	18,2	64,5	68,3	3,55
Форвард	169	16,2	59,5	54,5	3,27
Гектор	190	18,2	55,5	64,7	3,05
Квин	164	15,4	63,3	63,4	3,48
Максимус	152	16,4	55,1	65,8	3,03
Капрал	169	17,6	62,2	59,5	3,42
Згода	161	17,2	55,1	61,7	3,03
Сюжет	161	21	67,5	62,8	3,71
Анонс	154	16,8	49,6	59	2,73
Базальт	189	17,4	64,5	56,5	3,55
Символ	184	17,8	56,2	65,9	3,09
Одесский 249	173	17,2	63,5	57,3	3,49
Полет	178	18,8	53,5	57	2,94
Селянин	192	23,4	56	58,1	3,08
Запорожский 28	181	15,8	59,6	56,4	3,28
Запорожский 32	196	18,4	47,3	56,1	2,6
Сувенир	172	15,4	61,8	65,7	3,4
Запорожский 26	162	19	54,7	58,3	3,01
Гена *	177	17,2	60,5	60	3,33
Золотистый	168	16	55,1	58,2	3,03
Конгресс *	172	16,6	62,2	55,5	3,42
Президент *	164	16,8	67,8	54,2	3,73
Вкусняшка	153	16,8	44,7	64,4	2,46
Драган *	150	16	65,5	59,1	3,6
Ясон	177	18,4	67,1	61,3	3,69
Титаник *	149	17	66,4	63,5	3,65
НП ₀₅ , т/га	-	-	-	-	0,16

* Гибриды зарубежной селекции

Большинство гибридов сформировали урожайность на уровне 3,00-3,28 т / га, что свидетельствует о высокой жаро- и засухоустойчивости этих образцов.

В 2011 г. испытали 38 гибридов, в том числе 6 зарубежных. По продолжительности вегетационного пери-

ода наиболее раннеспелых гибридов (108-114 суток) было 9 — Купец, Резон, Полет, Ант, Рюрик, Романс, Одесский 2085 x 202, Ураган, Крок, а позднеспелых (118-126 суток) — 12 (Запорожский 28, Одесский 2085 x 202, Одесский 423 x 202, Современник, Антрацит, Сюжет, Титаник, Драган, Конгресс, Президент, Гена, Базальт). У других 17 гибридов продолжительность вегетации составляла — 115-120 суток (табл. 5).

Таблица 5. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов подсолнечника в 2011 г.

Гибрид	Продолжительность вегетационного периода, сутки	Высота растений, см	Масса 1000 зерен, г	Содержание жира, %	Урожайность, тонн/га
Крок	113	167,3	40,7	43,5	1,54
Сувенир	110	159,7	58	44,5	3,14
Запорожский 28	121	174,8	39,7	44,4	2
Регион	119	158,9	48,2	42,8	2,91
Початок	118	182,4	49,2	44,5	2,28
Купец	108	143,1	66,7	43,4	2,91
Резон	108	145,8	42,6	45,8	2,68
Полет	114	143,2	—	45,9	2,8
Ясон	115	165,6	54,6	48,2	3,69
Максимус	116	171,9	42,5	49,2	2,39
Гектор	117	181,6	46,2	44,7	3,14
Квин	115	184,6	51,3	47,8	3,25
Форвард	119	158,7	47,4	43,5	2,57
Ант	108	148,5	47,3	44,9	3,08
Рюрик	108	152,2	40,8	47,8	2,36
Зорепад	119	172,9	53,2	48,2	2,81
Романс	107	147,4	55,6	49,3	2,64
Ураган	112	173,1	38,8	45,7	2,96
Анонс	117	176,3	40,9	48,5	3,19
Тембр	114	171,3	43,7	46,6	2,51
Чигирин	116	177,1	35,5	49	1,88
Одесский 423 x 202	122	193	50,2	48,5	3,02
Солист	119	177,6	51,4	44,4	3,02
Одесский 2085 x 202	122	191	43,8	49,8	2,51
Современник	123	186,4	43,5	50,6	3,12
Виват	122	186,2	54	49,9	2,85
Одесский 1011/1	119	173,7	47,4	48,4	2,94
Романтик	118	180,6	63,9	46,8	3,53
Згода	117	191,3	39,5	45,4	2,54
Антрацит	119	182,4	38,2	44	2,39
Сюжет	121	198,1	46,7	47,6	2,68
Одесский 249	113	173,7	41	47,2	3,59
Базальт	118	204,8	38,2	44,7	2,84
Титаник *	124	205,5	53,9	45,7	3,42
Драган *	122	185,3	45,5	46	2,73
Конгресс *	125	163,3	38,7	43,5	2,83
Президент *	126	191,5	37,3	46,6	2,85
Гена *	122	220	45,8	43,2	3,42
НП ₀₅ т/га	-	-	-	-	0,11

* Гибриды зарубежной селекции

Высокими (110-220 см) оказались растения гибридов Гена, Базальт, Титаник, Президент, Згода, Сюжет, Солист, Одесский 2085 x 202, Одесский 423 x 202, то есть образцы одесской и югославской селекции. К короткостебельным (143-152 см) относили гибриды Купец, Резон, Полет, Ант, Романс, Рюрик; остальные гибриды отнесли к среднерослым (160-185 см). Прямой корреляционной связи между высотой и урожайностью гибридов не выявлено.

В условиях года самую высокую урожайность (2,84 т / га) обеспечили гибриды средней группы спелости (115-120 суток). На втором месте (2,77 т / га) были раннеспелые гибриды (108-114 суток) и на последнем (2,57 т / га) — позднеспелые — (122-126 суток).

По крупности семян выделялись гибриды Сувенир (масса 1000 семян 58,0 г), Купец (66,7 г), Романс (55,6 г), Романтик (63,9 г).

Таблица 6. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов и сортов подсолнечника в 2012 г.

Гибрид/сорт	Продолжительность вегетационного периода, сутки	Высота растений, см	Урожайность, тонн/га
Ясон	112	157,6	3,27
Полет	111	149	2,63
Купец	106	143,8	3,00
Чибис	116	172,8	2,52
Запорожский 32	117	153,4	2,85
Крок	116	157,8	2,94
Сувенир	115	140,1	2,58
Прометей	110	149,2	2,20
Запорожский кондитерский	126	174,8	2,00
Регион	117	138	2,74
Набор	118	139,4	2,68
Запорожский 28	119	149,8	2,78
Конгресс *	126	136,2	2,56
Драган *	121	152,6	2,68
Романс	115	146,2	2,5
Одесский 2082 x 202	122	170,8	2,73
Золотистый	117	156	2,76
Курсор	116	144,6	2,65
Зорепад	121	129	3,10
Резон	119	130,6	2,6
Тембр	123	160,1	2,95
Антрацит	120	160,8	3,06
Сюжет	122	156,2	2,59
Боец	114	133,6	2,66
Анонс	120	153,2	3,12
Ураган	121	147,8	2,90
Базальт	121	149,8	3,16
Трубич	118	121,6	2,84
НП ₀₅ т/га	-	-	0,1

* Гибриды зарубежной селекции

Урожайность подсолнечника зависела от крупности семян и их количества в корзине, то есть массы семян из корзины. Преимущество по этому показателю имели гибриды Ясон (77 г), Романтик (62 г), Одесский 249 (63 г), Титаник (60 г), Гена (60 г). Эти гибриды и обеспечили самую высокую урожайность — 3,69 т / га; 3,53; 3,59; 3,42; 3,42 т / га соответственно. Достаточно высокую урожайность (2,83-3,25 т / га) сформировали такие гибриды, как Сувенир, Регион, Купец, Гектор, Квин, Ант, Ураган, Анонс, Одесский 423 х 202, Одесский 2085 х 202, Базальт, Конгресс, Президент.

В 2012 г. высокими (160-175 см) были растения следующих гибридов: Чибис, Одесский 2082 х 202, Тембр, Антрацит. К низкорослым (129-140 см) принадлежали гибриды Купец, Сувенир Регион, Набор, Конгресс, Звездопад, Боец, Трубиж; другие гибриды оказались среднерослыми — 140-156 см. Многие гибриды уменьшили свою биологическую высоту на 30%, что было следствием высоких температур и дефицита влаги в течение вегетации (табл. 6).

Самым коротким вегетационный период (106-115 суток) был у гибридов: Ясон, Полет, Купец, Сувенир, Прометей, Романс, Боец. У гибридов Чибис, Запорожский 32, Крок, Регион, Набор, Запорожской 28, Золотистый, Курсор, Резон, Трубиж продолжительность вегетации составляла 116-120 суток. Семена у таких гибридов, как Конгресс, Драган, Одесский 2082 х 202, Зорепад, Тембр, Антрацит, Сюжет, Анонс, Ураган, Базальт, созревали за 121-126 суток.

Самую высокую урожайность (2,80-3,26 т / га) обеспечили гибриды среднеранней группы спелости -

Ясон, Купец, Запорожский 32, Крок, Зорепад, Антрацит, Анонс, Базальт, Ураган, Трубиж. Самая низкая урожайность семян была у сорта Запорожский кондитерский. Урожайность гибридов Полет, Сувенир, Регион, Конгресс, Драган, Романс, Курсор, Сюжет, Боец колебалась в пределах 2,50-2,74 т / га. Таким образом, в условиях Степи Украины биометрические показатели растений, производительность, урожайность и масличность семян гибридов подсолнечника меняются как под влиянием генетических особенностей образцов, так и погодных условий. Поэтому для получения высоких валовых сборов семян целесообразно высевать стабильно высокопроизводительные, адаптированные к конкретным условиям гибриды, не требующие десикации. Среди них в большинстве лет лучшими были Ясон, Дарий, Квин, Форвард, Рюрик, Запорожский 26, Одесский 122, Символ, Синтез, Титаник, Милутин, Каньон, Конгресс, Гена, Альянс, Президент.

Таким образом, фактором, сдерживающим повышение урожайности подсолнечника в Украине, является не гибридный состав, а нарушение технологии выращивания культуры и нестабильные погодные условия.

Библиографический список

1. Кириченко В. В. Селекция и семеноводство / Кириченко В. В. — Харьков, 2005. — 384 с.
2. Коваленко О. О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в північній підзоні Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Коваленко О. О. — Дніпропетровськ, 2005. — 19 с.
3. Марин В. И. Технология посева новых сортов и гибридов подсолнечника / В. И. Марин, В. И. Кондратьев // Масличные культуры. — 1985. — № 2. — С. 4-5.
4. Никитчин Д. И. Подсолнечник / Никитчин Д. И. — К.: Урожай, 1993. — 192 с.
5. Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. — Днепропетровск, 2011. — 158 с.

УДК 633.123

Влияние способа основной обработки почвы и удобрений на агрофизические свойства почвы, урожайность и качество зерна сои

Смирнов С.Г., Нафиков М.М., ФГАОУ ВПО Казанский Федеральный Университет филиал в г. Чистополе, Фомин В.Н., ФГБОУ ДПОС «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»

Авторами статьи в течение четырех лет (2008–2011 гг.) в условиях Западного Закамья Республики Татарстан были проведены полевые опыты и комплекс агрохимических, агробиологических и агрофизических исследований с целью выявления оптимального способа основной обработки почвы и внесения расчетных норм минеральных удобрений для получения запланированной урожайности зерна новой для зоны культуры – сои. При проведении опытов и выполнении экспериментальной части исследований, сопутствующих измерений и анализов и при статистической обработке полученной информации использовались общепринятые методики, изложенные в отечественных и зарубежных источниках. Выявлено, что лучшим способом основной обработки почвы под сою является отвальная вспашка. Наибольшая урожайность (20 ц/га) сои сорта СИБНИИК-315 в среднем за четыре года проведения исследований получена при отвальной вспашке в варианте внесения азотных удобрений с нормой 60 кг действующего вещества на 1 га посева. Дальнейшее увеличение норм азотных удобрений не приводило к повышению урожайности.

Ключевые слова: влагообеспеченность, урожайность, семена, чернозем, соя, удобрения, основная обработка почвы

The authors of the article within four years (2008–2011) in the area of Western Zakamye of the Republic of Tatarstan made field experiments and a complex of agrochemical, agrobiological and agrophysical researches for the purpose of identification of an optimum way of the main processing of the soil and introduction of standard portions of mineral fertilizers for obtaining the planned productivity of beans of soy in a zone for the first time. When carrying out experiences and performing experimental part of the researches, accompanying measurements and analyses and at statistical processing of received information the standard techniques stated in domestic and foreign sources were used. It was found out that the best way of the main processing of the soil for soy is dump plowing. The greatest productivity (20 c/hectare) soy of a sort of SIBNIK-315 on the average (in four years of carrying out researches) is received at dump plowing in option of introduction of nitric fertilizers with norm of 60 kg of active ingredient per 1 hectare of crops. The further increase in portions of nitric fertilizers didn't lead to productivity increase.

Keywords: main processing of the soil, fertilizer, soy, chernozem, seeds, productivity, moisture security.

Введение

Соя — ценная продовольственная, кормовая и техническая культура. Мировая площадь ее составляет около 100 млн га, а производство достигает 253 млн тонн. Ее возделывают более чем в 100 странах мира, что объясняется ее большими пищевыми, агрономическими и экологическими преимуществами [2].

В России к 2017 году планируется увеличить производство сои до 3,0 млн т, а посевные площади до 2,7 млн га, в том числе за счет освоения новых регионов (статья была впервые опубликована в 2014 г. – Ред.)

С этой целью в условиях Западного Закамья Республики Татарстан с 2008-2011 гг. были проведены полевые опыты и лабораторные исследования по основным элементам технологии возделывания высокобелковой культуры - сои.

Методика исследований. Почва опытного поля - щелоченный среднемошный чернозем. Содержание гумуса в пахотном слое почвы около 6 %. Сумма поглощенных оснований (магний и кальций) 31-34 мг экв, рН солевой вытяжки - 5,4-5,6. Обеспеченность фосфором высокая, а калием - средняя.

Схема опыта:

1. Фактор А — приемы основной обработки почвы;
 2. Отвальная вспашка ПН — 4-35 на глубину 22-24 см;
 3. Вспашка плугом Мальцева на 22-24 см. Обработка КПУ — 3,6 на 14-16 см.
- Фактор Б — фон питания: 1. Без удобрений (контроль); 2. РК — фон; 3. Фон + N₃₀; 4. Фон + N₆₀; 5. Фон + N₉₀.

Повторность опыта — трехкратная. Общая площадь делянки — 263, учетная — 200 м².

Объектом исследований служил сорт сои СИБНИК-315. Предшественник — ячмень. После уборки предшественника проводили лущение стерни АДГ - 15 и через две недели — основную обработку почвы согласно схеме опыта. Весной проводили закрытие влаги и предпосевную культивацию — СП-11 + 2КПС-4К и прикатывание почвы СП-11 + 3ККШ-6А. Посев проводили на глубину 6-8 см сеялкой СОН-4,2 с междурядьями 45 см. Семена перед посевом обрабатывали ризоторфином и ЖУСС-2 из расчета 3-4 л / т семян.

При проведении опытов и выполнении экспериментальной части исследований, сопутствующих измерений и анализов и при статистической обработке полученной информации использовались общепринятые методики, изложенные в отечественных и зарубежных источниках [3,5,6].

Результаты исследований. В земледелии основной обработке почве придается большое значение, так как она в значительной степени влияет на водно-физические, биологические и химические свойства почвы, что в сочетании с другими приемами в конечном итоге определяет величину урожая сельскохозяйственных культур.

Следовательно, регулируя степень уплотнения почвы посредством обработки, можно воздействовать на сохранение и накопление влаги, а также на условия жизнедеятельности почвенной микрофлоры.

Таблица 1. Плотность сложения почвы в зависимости от обработки почвы и фонов питания, г/см³ (средняя за 4 года)

Обработка почвы (А)	Фон питания (Б)	Перед посевом				Перед уборкой			
		0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см
Вспашка	Контроль	1,06	1,11	1,17	1,11	1,16	1,23	1,3	1,23
	Фон- РК	1,06	1,12	1,18	1,12	1,16	1,22	1,31	1,23
	Фон+N ₃₀	1,07	1,12	1,19	1,13	1,17	1,22	1,3	1,23
	Фон+N ₆₀	1,07	1,11	1,18	1,12	1,18	1,23	1,3	1,24
	Фон+N ₉₀	1,06	1,12	1,2	1,13	1,17	1,23	1,31	1,24
Безотвальное рыхление	Контроль	1,08	1,15	1,21	1,15	1,19	1,26	1,34	1,26
	Фон- РК	1,07	1,14	1,22	1,14	1,18	1,25	1,35	1,26
	Фон+N ₃₀	1,08	1,14	1,21	1,14	1,2	1,24	1,34	1,26
	Фон+N ₆₀	1,09	1,15	1,2	1,15	1,19	1,26	1,35	1,27
	Фон+N ₉₀	1,08	1,15	1,22	1,15	1,2	1,25	1,36	1,27
Плоскорезная обработка	Контроль	1,09	1,16	1,23	1,16	1,21	1,26	1,36	1,28
	Фон- РК	1,09	1,17	1,22	1,16	1,22	1,27	1,37	1,29
	Фон+N ₃₀	1,1	1,16	1,23	1,16	1,22	1,25	1,38	1,28
	Фон+N ₆₀	1,09	1,17	1,22	1,16	1,23	1,26	1,7	1,29
	Фон+N ₉₀	1,1	1,17	1,24	1,17	1,24	1,27	1,38	1,3

Таблица 2. Твердость почвы в зависимости от обработки почвы и фонов питания, кг/см² (средняя за 4 года)

Обработка почвы (А)	Фон питания (Б)	Перед посевом					Перед уборкой				
		5 см	10 см	15 см	20 см	25 см	5 см	10 см	15 см	20 см	25 см
Вспашка	Контроль	5,5	8,8	15,8	23,5	26,1	9,8	15,5	20,1	24,5	36,3
	Фон- РК	5,6	8,6	15,7	23,2	26	10,2	15,7	20,3	24,7	36,5
	Фон+N ₃₀	5,7	8,7	15,9	23,7	26,4	9,7	15,8	20,5	24,8	36,4
	Фон+N ₆₀	5,6	8,7	16	23,6	26,2	10	15,7	20,3	24,2	36
	Фон+N ₉₀	5,5	8,8	15,7	23,4	26,1	9,9	15,4	20	24	35,8
Безотвальное рыхление	Контроль	6,5	11,9	17,3	24,8	27,5	13,3	16,9	22,7	27,8	38
	Фон- РК	6,4	12	17,1	24	27,2	13,1	17	22,9	27,9	38,3
	Фон+N ₃₀	6,6	12,1	17,5	25,1	27,6	13,4	17,1	22,8	27,6	37,9
	Фон+N ₆₀	6,5	11,8	17	24,7	27,1	13,3	16,8	22,6	27,4	37,7
	Фон+N ₉₀	6,4	11,9	17,2	24,5	27,3	13,1	17	22,9	27,7	38,1
Плоскорезная обработка	Контроль	6,6	13,3	18,5	25,8	28,7	13,4	17,3	24	28,3	39,2
	Фон- РК	6,7	13	18	25,6	28,5	13,5	17,5	24,3	28,4	40,1
	Фон+N ₃₀	6,7	12,9	17,9	25,4	28,3	13,6	17,4	24,1	28,1	39
	Фон+N ₆₀	6,8	12,8	17,8	25,3	28,1	13,6	17,3	24	28	38,8
	Фон+N ₉₀	6,7	13,1	18,1	25,5	28,4	13,5	17,5	24,4	28,5	39,2

Таблица 3. Влияние приемов основной обработки почвы и удобрений на интенсивность распада льняной ткани, % (2008-2011 гг.)

Обработка почвы (А)	Фон питания (Б)	Экспозиция полотна, дней							
		30				60			
		0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-30 см
Вспашка	Контроль	22,8	19,8	15,3	19,3	38,5	34	30,7	34,4
	Фон- РК	23	19,6	15,9	19,5	39,2	35,1	30,9	35,1
	Фон+N ₃₀	24,5	20,2	16,4	20,4	43,6	36,7	31,3	37,2
	Фон+N ₆₀	25,2	20,4	16,5	20,7	44,1	36,9	31,9	37,6
	Фон+N ₉₀	25,6	20,5	16,7	20,9	44,4	37,5	32,8	38,2
Безотвальное рыхление	Контроль	30,8	24,3	21,6	25,6	60,2	45,2	39,5	48,3
	Фон- РК	31,2	24,9	22,3	26,1	62,7	45,6	40,7	49,7
	Фон+N ₃₀	31,5	25,5	22,9	26,6	64,1	46,2	40,9	50,4
	Фон+N ₆₀	32,7	26,8	23,2	27,6	64,7	46,9	41,1	50,9
	Фон+N ₉₀	33,8	27	23,56,26,2	28,1	65,5	47,7	42,3	51,8
Плоскорезная обработка	Контроль	35,2	27,2	22,1	28,2	66,3	49,5	35,5	50,4
	Фон- РК	36,1	27,9	22,7	28,9	67,8	49,7	36,2	51,2
	Фон+N ₃₀	36,7	30,4	23,2	30,1	68,4	50,2	36,7	51,8
	Фон+N ₆₀	36,6	30,2	23,8	30,2	68,9	50,4	36,9	52,1
	Фон+N ₉₀	36,8	30,1	24,3	30,4	69,2	50,7	37,1	52,3

В наших исследованиях плотность почвы перед посевом и перед уборкой была выше на вариантах плоскорезной обработки и безотвальном рыхлении по всем слоям пахотного слоя почвы (табл.1), однако она находилась в пределах оптимального уровня, необходимого для роста и развития сои.

Перед посевом на вариантах плоскорезной обработки, в зависимости от фонов питания в слое 0-10 см она составляла 1,09-1,10 г/см³, в слое 10-20 см 1,16-1,17 и в слое 20-30 см - 1,21-1,24 г/см³. Перед уборкой ее показатели составили 1,21-1,24; 1,25-1,27 и 1,36-1,38 г/см³. На вариантах вспашки эти показатели составляли соответственно перед посевом 1,06-1,07; 1,11-1,12; 1,17-1,20, а перед уборкой 1,16-1,17; 1,22-1,23; 1,30-1,31 г/см³. Варианты с проведением безотвального рыхления по уплотнению пахотного слоя почвы занимали среднее положение между отвальной и плоскорезной обработкой.

В прямой зависимости от плотности почвы находилась и твердость почвы (табл. 2), то есть, чем выше плотность почвы, тем выше и ее твердость. В зависимости от способа обработки почвы закономерность осталась такой же.

Внесение минеральных удобрений способствовало некоторому повышению этих показателей.

На не удобренном фоне на глубине 5 см твердость почвы по вспашке (в среднем за 4 года) в фазе всходов составила 5,5 кг/см², по безотвальному рыхлению - 6,5, по плоскорезной обработке — 6,7 кг/см². На глубине 10 см эти показатели составили соответственно 8,8, 11,9 и 13,3 кг/см². С углублением пахотного слоя ее показатели увеличивались, а разница между вариантами обработок была более значительной. Так на глубине 25 см эти показатели составили соответственно 26,1; 27,5 и 28,7 кг/см². К уборке урожая общая тенденция твердости почвы по вариантам опыта сохрани-

лась. Выше она была в засушливом 2010 г., ниже — в увлажненном 2008 г.

Суммарным показателем, характеризующим деятельность почвенных микроорганизмов по вариантам обработки почвы, является интенсивность распада клетчатки (табл. 3). За 30 дней в слое 0-30 см на фоне без удобрений по отвальной вспашке она составила 19,3 %, по безотвальному рыхлению — 25,6 %, по плоскорезной обработке — 28,2 %.

В варианте Фон+N90 разложение льняного полотна по отвальной вспашке составило 20,9 %, по безотвальному рыхлению — 28,1 % и 30,4 % по плоскорезной обработке. С увеличением экспозиции до 60 дней разложение льняной ткани на этих вариантах увеличилось соответственно на контроле без удобрений до 34,4 %; 48,3 % и 50,4 %, а в варианте Фон+N90 — до 38,2 %; 51,8 % и 52,3 %.

Самая наибольшая (20,0 ц/га) урожайность сои в среднем за четыре года получена при отвальной вспашке в варианте Фон + N60 (табл. 4).

Дальнейшее повышение норм азотных удобрений не приводило к повышению урожайности. По сравнению N30 прибавка урожайности зерна составила 300 кг/га. Увеличение дозы азота до 90 кг снизило урожайность зерна по сравнению с вариантом Фон + N60 — 130 кг/га, при урожайности на контроле — 11,9 ц/га. Несколько ниже (17,0 ц/га) урожайность получена в варианте Фон + N30. Самая низкая (15,4 ц/га) урожайность сои в аналогичном варианте получена при плоскорезной обработке.

Выводы

Результаты проведенных полевых опытов и лабораторных исследований показали, что в условиях Закамья Республики Татарстан наибольший урожай сои в годы с нормальной влагообеспеченностью формируется после отвальной вспашки на глубину 22 - 24 см, а самый низкий при плоскорезной обработке. Лучшей дозой внесения на фоне фосфорных и калийных удобрений следует считать норму азота N60. Увеличение норм азота с 30 до 90 кг д.в. га способствовало повышению содержания белка в зерне от 1 до 1,6 %.

Таблица 4. Урожайность сои в зависимости от обработки почвы и фона питания, ц/га, за 2008-2011 гг.

Обработка почвы (А)	Фон питания (Б)	Средняя за четыре года 5 см	Прибавка, кг	
			От обработки почвы	От удобрений
Отвальная вспашка	Контроль	11,9	-	-
	Фон- РК	15,2	-	3,3
	Фон+N ₃₀	17	-	5,1
	Фон+N ₆₀	20	-	8,1
Безотвальное рыхление	Контроль	10,1	1,8	-
	Фон- РК	13,6	1,6	3,5
	Фон+N ₃₀	15,4	1,6	5,3
	Фон+N ₆₀	18,3	1,7	8,2
Плоскорезная обработка	Контроль	10,2	1,7	-
	Фон- РК	13,3	1,9	3,1
	Фон+N ₃₀	15,4	1,6	5,2
	Фон+N ₆₀	18,3	1,7	8,1
	Фон+N ₉₀	17	1,7	6,8

НСР ₀₅	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Фактор А (обр. почвы)	0,46	0,39	0,47	0,29
Фактор Б (удобрения)	0,49	0,6	0,61	0,73
Фактор АБ	0,12	0,77	0,33	0,96

Библиографический список

1. Авзалов М.Х. Соя в Республике Татарстан // Нива Татарстана. - 2002. - № 4. - С. 27-28.
2. Бельшикина М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. - 2013. - № 7. - С.3-6.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Долотин И.И., Авзалов М.Х. Особенности агротехники сои в условиях Юго-Востока РТ / И.И. Долотин, М.Х. Авзалов. - Бугульма, 2001. - 32 с.
5. Королевский В.И. К методике статистической обработки данных: многолетних полевых опытов // Земледелие. - 1985. - № 11. - С. 56-57.
6. Литл Т.М. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ // Т.М. Литл, Ф.Дж. Хилз; Перев. с англ. Б.Д. Кирышина; Под ред. Д.В. Васильевой. - М.: Колос, 1981. - 320 с.
7. Смирнов С.Г., Нафиков М.М., Фомин В.Н. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от способа основной обработки почвы и удобрений // Кормопроизводство. - 2013. - № 6. - С.15-18.
8. Емельянов А.Н., Наумова Т.В., Хабибуллина О.И. Соя как источник белка в смешанных посевах кормовых культур // Кормопроизводство. - 2013. - С. 11-12.
9. Хамидуллин М.М., Хамидуллин Ф.Г., Нафиков М.М. Результаты изучения новых высокобелковых культур в Башкирской АССР // Матер. научно-практ. конф., посвящ. 70-летию НПО «Нива Татарстана». - Карено, 1991. - С.292-293.

УДК 631.52:633.853.494

Высокоолеиновый сорт рапса ярового «Амулет»

С.Л. Горлов, кандидат сельскохозяйственных наук Э.Б. Бочкарёва, доктор сельскохозяйственных наук Л.А. Горлова, кандидат биологических наук, В.В. Сердюк, старший научный сотрудник, ФГБНУ ВНИИМК

Сорт рапса ярового Амулет создан в 2006–2013 гг. методом химического мутагенеза. Содержание олеиновой кислоты в масле сорта Амулет составляет 77,5 %, у сорта-стандарта – 67,3 %. Масло, получаемое из семян сорта Амулет, является высокоолеиновым (в соответствии с международной классификацией). Сорт Амулет передан на Государственное испытание в 2014 г.

Ключевые слова: сорт, химический мутагенез, индивидуальный отбор, самоопыление, жирно-кислотный состав масла, олеиновая кислота.

A variety Amulet of spring rapeseed was developed in 2006–2013 by chemical mutagenesis. The content of oleic acid in oil of the variety Amulet is 77.5%, the same trait of the standard – 67.3%. Oil produced from the seeds of the variety Amulet is high oleic (in accordance with the international classification). The variety Amulet of spring rapeseed was submitted to the State variety trial in 2014.

Key words: variety, chemical mutagenesis, individual selection, selfpollination, fatty-acid composition of oil, oleic acid.

Современное рапсовое масло, как и масла ряда других капустных культур, уникально и разнообразно как по составу жирных кислот, так и областям его применения. Широкому использованию рапсового масла на пищевые цели положило начало создание в 60–70-х годах прошлого века в Канаде безэруковых сортов. С этого момента культура получила второе название – сапола, подразумевающее содержание эруковой кислоты в масле менее 2 % в сочетании с низким содержанием в семенах нежелательных глюкозинолатов.

Следующий эволюционный этап селекционного изменения жирно-кислотного профиля рапсового масла – снижение доли линоленовой кислоты до 3 %, поскольку ее традиционное содержание в количестве 10–12 % отрицательно влияет на окислительную стабильность и вкусовые качества [1; 2; 3]. Такие сорта были созданы в Канаде в 80-е годы XX века [4]. Во ВНИИМК низколиноленовые сорта рапса ярового были созданы в 1979 г. (Кубанский) и в 2003 г. (Викинг-ВНИИМК).

С начала 90-х годов прошлого века и по настоящее время усилия селекционеров направлены на увеличение доли олеиновой кислоты в рапсовом масле (не менее 75 %), что позволит значительно повысить его потребительские характеристики. Оксистабильность высокоолеинового масла в 3 раза выше, чем у масла с традиционным жирно-кислотным составом [3; 5].

Во ВНИИМК работы по созданию высокоолеинового селекционного материала рапса ярового были начаты в 2006 г. Объектом исследований послужил низколиноленовый сорт рапса ярового Викинг-ВНИИМК. В качестве метода создания исходного материала для селекции был применен индуцированный мутагенез с использованием нитрозозетилмочевины (НЭМ) в концентрации 0,25 %. Обработку семян мутагеном проводили по методикам, рекомендованным Центром по химическому мутагенезу [6; 7]. Биохимические анализы семян выполнены с использованием ЯМР-анализатора, хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000», ИК-анализатора (ИК-4500).

Самоопыление растений осуществляли в каждом поколении, начиная с М1. В М2 были выделены растения без видимых морфологических изменений, в масле которых содержалось от 72 до 78 % олеиновой кислоты. Последующий отбор позволил выделить высокоолеиновые линии, которые были испытаны в селекционных питомниках в соответствии с общепринятой методикой [8].

В питомнике предварительного испытания по комплексу хозяйственных признаков была выделена линия № 2254, которая была включена в конкурсное испытание с 2011 г. По данным конкурсного испытания за 2011–2013 гг. в условиях г. Краснодара линия № 2254 (сорт Амулет) превысила стандарт-сорт Таврион по урожайности семян на 0,36 т/га, сорт Викинг-ВНИИМК – на 0,22 т/га и по сбору масла – на 0,08 и 0,02 т/га соответственно (табл. 1).

Отличительной особенностью сорта Амулет от ранее созданных сортов является высокое содержание олеиновой кислоты в масле, которое в среднем за три года конкурсного испытания составило 77,5 % против

Таблица 1. Характеристика нового сорта рапса ярового Амулет (ВНИИМК, 2011–2013 гг.)

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Урожайность семян, тонн/га	Масличность семян, %	Сбор масла, тонн/га	Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г
Таврион (стандарт)	79	115	1,97	47	0,83	15
Викинг-ВНИИМК	78	120	2,1	46,5	0,88	15,4
Амулет	77	116	2,33	45,4	0,91	14,6

Таблица 2. Жирно-кислотный состав масла сорта рапса ярового Амулет (ВНИИМК, 2011–2013 гг.)

Сорт	Содержание жирных кислот в масле, %			
	насыщенные	олеиновая	линолевая	линоленовая
Таврион (стандарт)	5,2	67,3	18,1	6,5
Викинг-ВНИИМК	5,7	68,7	18,5	3,9
Амулет	4,8	77,5	10,9	5,3

67,3 % у стандарта и 68,7 % у сорта Викинг-ВНИИМК (табл. 2).

Доля насыщенных жирных кислот в масле сорта Амулет не превышает 5 %. Масло, получаемое из семян сорта Амулет, по международной классификации является высокоолеиновым.

Новый сорт характеризуется также устойчивостью к полеганию, выравненностью растений, дружностью цветения и созревания. Сорт Амулет рекомендуется для возделывания на зерно, передан на Государственное испытание в 2014 г.

Список литературы

1. Scarth R., McVetty P.B.E., Rimmer S.R. Zero summer rape // Can. J. of Plant Sci. – 1991. – № 71. – P. 856–866.
2. Rucker B., Röbbelen G. Impact of low linolenic acid content on seed yield of winter oilseed rape (Brassica napus L.) // Plant Breeding. – 1996. – № 115. – P. 226–230.
3. Rucker B., Röbbelen G. Development of high oleic acid rapeseed // Proc. 9-th Inter. Rapeseed Cong.-United Kingdom, 1995. – V. 2. – P. 389–391.
4. Scarth R., McVetty P.B.E., Rimmer S.R. Stellar low linolenic-high linoleic acid summer rape // Can. J. of Plant Sci. – 1988. – № 68. – P. 509–511.
5. Смирнова М. Перспективы комплексного использования рапса // Международный с.-х. журнал. – 1996. – № 1. – С. 50–52.
6. Рапопорт И.А. Особенности и механизм действия супермутагенов // Супермутагены. – М.: Наука, 1966. – С. 9–23.
7. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур // Мутационная селекция. – М.: Наука, 1968. – С. 217–230.
8. Воскресенская Г.С., Шпота В.И. Горчица сарептская // Руководство по селекции и семеноводству масличных культур. – 1967. – М.: Колос. – С. 173–237.

УДК 665.372+544.77

Получение липосом из соевого лецитина

Забодалова Л.А., Ищенко Т.Н., Сковрцова Н.Н., Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий, Чернявский В.А., ГУ Научно-исследовательский институт гриппа РАМН

Липосомные технологии находят широкое применение в таких отраслях, как медицина, косметология, фармакология. Опыт инкапсулирования в липосомы биологически активных веществ может оказаться полезен для пищевой технологии. В данной работе двумя принципиально разными методами были получены липосомы из соевого лецитина и исследованы такие их параметры, как размеры частиц и внутреннее строение.

Ключевые слова: липосомы, метод дегидратации/регидратации, тепловой метод

Liposomal technology is readily applied in medicine, cosmetology and pharmacology. The experience of encapsulation of bioactive substances can be useful in food technology. In the study liposomes were prepared from soybean lecithin by two completely different methods. The structure of liposomes and particle size were analyzed and compared.

Key words: liposomes, dehydration/rehydration method, heating method

1. Введение

Липосомы – это искусственно создаваемые липидные везикулы (пузырьки), состоящие из одного или нескольких фосфолипидных бислоев, разделенных водной фазой. Термин «липосомы» в переводе с греческого означает «жировое тело». Впервые липосомы были описаны в 1965 году британским профессором Алемом Бэнгемом и его коллегами. Липосомы были получены в лабораторных условиях, затем их наблюдали в электронный микроскоп, после чего был сделан вывод о большом сходстве липосом и биологических мембран.

По своей структуре липосомы бывают однослойными (моноламеллярные, unilamellar vesicles (ULV)) и многослойными (мультиламеллярные, multilamellar vesicles (MLV)). Однослойные липосомы подразделяются на мелкие (20 – 200 нм, small unilamellar vesicle (SUV)), большие (200 – 1000 нм, large unilamellar vesicle (LUV)) и крупные (более 1000 нм, giant unilamellar vesicle (GUV)). Многослойные липосомы имеют размеры от нескольких сотен до тысяч нм [1].

В водной фазе внутри липосомы может находиться гидрофильный (водорастворимый) компонент, например витамин С. А в липидном бислое может быть заключен гидрофобный (жирорастворимый) компонент – такой, как витамин А. Такая форма витаминов называется липосомальной.

Липосомные технологии нашли широкое применение в медицине, фармацевтике и косметологии как переносчики некоторых лекарственных препаратов и биологически активных веществ. Липосомальная форма позволяет решать некоторые важные задачи, так как обладает рядом преимуществ над свободной формой этих веществ, а именно:

- 1) повышенная биологическая совместимость;
- 2) пролонгированное действие вследствие длительного высвобождения;
- 3) защита от деградирующего действия активных форм кислорода и ферментов;
- 4) высокие локальные концентрации в тканях и органах при низких средних;
- 5) возможность введения в организм жирорастворимых БАВ в водной форме.

С начала 80-х годов в мире ведутся исследования

по использованию липосом в пищевых технологиях. Начало исследований по применению липосом в пищевых технологиях относятся к 1980-м годам. В 1985 году английские исследователи Law и Wigmore предложили использовать инкапсулированные в липосомы ферменты протеиназы для ускорения созревания сыров [2].

Одно из перспективных направлений для пищевой технологии – это инкапсулирование в липосомы различных биологически активных веществ. Инкапсулирование витаминов уже широко используется в косметической промышленности. В некоторых случаях защита, достигнутая инкапсулированием, позволяет избежать избыточного введения в рецептуры для компенсации потерь во время обработки и хранения [3].

Целью нашей работы являлась оценка технологических параметров получения липосом двумя методами.

2. Материалы и методы

Для получения липосом применялся соевый лецитин ЛециПРО 90С (порошковый) производства фирмы «Оризон Кемикалс Лимитед» и EriKuron 200 (восковидный) производства фирмы «Cargill», содержащие 97% фосфолипидов, предоставленные ООО «Протеин Плюс» (Санкт-Петербург). В качестве растворителя применялся гексан (ч.д.а). Инкапсулируемый компонент – порошок β-каротин. В качестве антиоксиданта использовался витамин Е в виде раствора α-токоферола ацетата 30%-ного в масле («ГаленоФарм»).

Гомогенизирование эмульсий осуществляли с помощью механической мешалки Biomix LE-402 со скоростью 15000 об/мин.

Электронную микроскопию липосом проводили на электронном просвечивающем микроскопе JEM-100С (JEOL, США). Корреляционные спектры липосом получали с применением лазерного корреляционного спектрометра ЛКС-03.

Липосомы получали классическим методом дегидратации/регидратации [4] с некоторыми изменениями и тепловым методом (heating method) [2,5].

2.1. Получение липосом

2.1.1. Метод дегидратации/регидратации

Лецитин ЛециПРО 90С и β-каротин смешивали в весовом соотношении 1:0,005, растворяли в гексане

Рисунок 1. Электронная микроскопия липосом, полученных методом дегидратации/регидратации (негативное контрастирование)

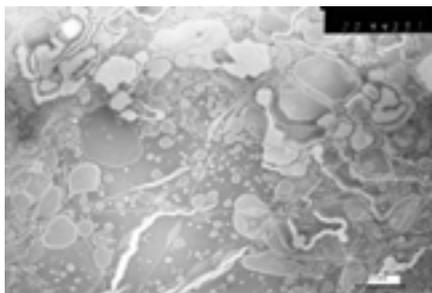


Рисунок 2. Электронная микроскопия липосом, полученных методом дегидратации/регидратации (ультратонкий срез)

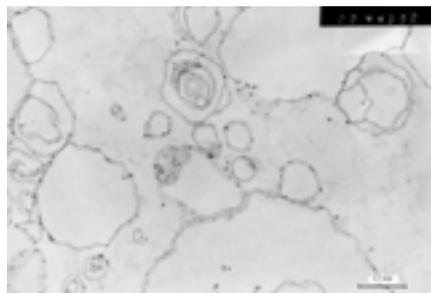
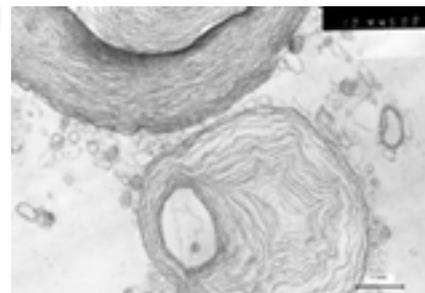


Рисунок 3. Электронная микроскопия липосом, полученных тепловым методом (ультратонкий срез)



и добавляли витамин Е в количестве 0,01% от массы лецитина. Растворитель упаривали на ротационном испарителе при температуре водяной бани 45-50°C. К остатку после упаривания добавляли смесь вода-этанол (1:1, об.) в количестве, превышающем в 1,5 раза массу взятого лецитина. Содержимое колбы встряхивали до полного переноса остатка после упаривания в водно-спиртовую смесь. Образовавшуюся эмульсию оставляли в прохладном темном месте. Через сутки отбирали навеску смеси и приливали дистиллированную воду с таким расчетом, чтобы содержание липида в среде составляло 1%. Смесь гомогенизировали на механической мешалке при 15000 об/мин в течение 2 мин.

2.1.2. Тепловой метод

Лецитин Ерікурон 200 заливали водой с таким расчетом, чтобы содержание липида в среде составляло 1% и оставляли на 2 часа для гидратации. К смеси прибавляли 3% (об.) глицерина, помещали в водяную баню с температурой 65-70°C и перемешивали на механической мешалке при частоте вращения 1000 об/мин в течение 30 мин. Далее смесь выдерживалась 1 час при указанной температуре.

2.2. Электронная микроскопия липосом

2.2.1. Метод негативного контрастирования:

2.2.2. Ультратонкие срезы:

2.3. Определение размеров липосом

Таблица 1. Фракционно-дисперсный состав липосом, полученных различными способами

Средний диаметр, нм	Содержание фракции, %
<i>Метод дегидратации/регидратации без гомогенизации</i>	
17500	30
730	33
260	33
80	3
<i>Метод дегидратации/регидратации с гомогенизацией на высокоскоростной мешалке</i>	
1100	12
430	60
126	28
<i>Тепловой метод</i>	
22000	92
80	8

3. Обсуждение результатов

Для получения липосом в работе использованы два метода: дегидратации/регидратации [4] и тепловой метод (heating method), рекомендуемый авторами для использования в пищевых технологиях [2,5]. Оба метода являются достаточно простыми в исполнении и не требуют сложного оборудования.

По классической методике дегидратации/регидратации все операции следует проводить в атмосфере азота или аргона для защиты липида от окисления кислородом воздуха. В нашей работе для защиты липида в смесь перед упариванием добавляли естественный антиоксидант – токоферол (витамин Е) в количестве 0,01% от массы взятого лецитина. В тепловом методе также не было соблюдено условие проведения всех операций в инертной атмосфере, так как исходный фосфолипид Ерікурон 200 содержит 0,2% а-токоферола.

Факт образования липосом может быть подтвержден лишь при помощи электронного микроскопа. Снимки липосом получены на электронном просвечивающем микроскопе JEM-100С. Электронная пушка микроскопа обеспечивает электронный пучок с высокой яркостью и когерентностью, что играет ключевую роль в получении высокого разрешения и при анализе наноструктур. Для анализа использовали два методических подхода проведения электронной микроскопии липосом. Метод негативного контрастирования позволяет получить данные о форме и размерах липосом, но не дает представления о внутренней структуре. Метод ультратонких тонких срезов позволяет установить наличие внутренней полости, слоистости липосом. Размеры наночастиц определяли методом корреляционной спектроскопии с применением лазерного корреляционного спектрометра ЛКС-03. Принцип метода ЛКС состоит в регистрации и анализе изменений фракционного состава биологических жидкостей с размерами микрочастиц в диапазоне от 2 до 10000 нм. Метод позволяет оценить гидродинамический радиус липосом в указанных пределах, причем его показания представляют собой фракционно-дисперсный состав системы.

Данные электронной микроскопии свидетельствуют о том, что метод дегидратации/регидратации приводит к получению преимущественно однослойных липосом. Как следует из данных таблицы 1, фракционно-дисперсный состав исследованных образцов имеет существенные различия. По методу дегидратации/регидратации без гомогенизации в образце пример-

но 30% составляет фракция, размер частиц которой выходит за границу чувствительности метода исследования. Две более легкие фракции с размерами около 730 и 260 нм, содержатся примерно в равных количествах. После гомогенизации картина существенно меняется, так как три основные фракции смещаются в сторону уменьшения, причем в образце преобладают фракции с размерами около 430 и 126 нм.

Тепловой метод позволяет получить многослойные липосомы. Однако при анализе фракционно-дисперсного состава 90% составляют крупные частицы с размерами более 20 мкм, фракция с размером частиц около 80 нм получается в небольшом количестве.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сопоставить изученные методы получения с

качественными и количественными характеристиками формы и размера липосомных частиц на основе фосфолипидов.

Список литературы

1. Jesorka A., Orwar O. Liposomes: Technologies and Analytical Applications // Annu. Rev. Anal. Chem. 2008. P.801–32.
2. Mozafari MR, Johnson C, Hatziantoniou S, Demetzos C. Nanoliposomes and their applications in food nanotechnology // J. Liposome Res. 2008. 18, P. 309–327
3. Красильников В.Н., Несмелов А.И. Липосомы в пищевой промышленности: перспективы использования // Пищевая промышленность. 1999. №12. С. 46
4. Ko S, Lee SC. Effect of nanoliposomes on the stabilization of incorporated retinal // Afr. J. Biotech. Vol. 9(37). 2010. P. 6158–6161.
5. Weissig V (ed.). Liposomes: Methods and Protocols, Volume 1: Pharmaceutical Nanocarriers. / Mozafari MR. Ch. 2: Nanoliposomes: Preparation and Analysis // Springer. 2010. 12. P. 29-50

УДК 665.127.42:665.334.94

Технологические аспекты производства кислоты олеиновой из рапсового масла

Терещук Л.В., Старовойтова К.В., Лобова Т.В. Чуглина К.С., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Россия)

Теоретически обоснована и экспериментально доказана целесообразность производства кислоты олеиновой технической из рапсового масла. Проведены исследования сырьевых компонентов, традиционно используемых в технологии производства кислоты олеиновой технической, и показатели качества олеиновой кислоты, производимой традиционным способом. На основании проведенных исследований качества олеиновой кислоты разработаны рекомендации по подготовке сырья и технологии производства кислоты олеиновой.

Ключевые слова: олеиновая кислота, рапсовое масло, гидратация, отбеливание, кислотное число

Введение

Олеиновая кислота – наиболее распространенная в природе непредельная кислота. Входит в состав растительных масел (в оливковом масле – до 81 %, рапсовом – до 65 %, подсолнечном высокоолеиновом – до 50 %). Олеиновая кислота содержится и в высыхающих маслах, но в меньшем количестве: в льняном – 13–29 %, конопляном – 6–17 %. В значительном количестве она содержится в животных жирах (в говяжьем жире – 41–42 %, свином – 37–44 %). Олеиновая кислота образуется в природе путем дегидрирования стеариновой кислоты (аэробный путь в организме животных) или удлинением цепи ненасыщенных жирных кислот (анаэробный путь в микроорганизмах). Присутствие олеиновой кислоты в жире животных обеспечивает его устойчивость к перекисному окислению.

В промышленности олеиновую кислоту получают несколькими способами, в том числе гидролизом жиров и растительных масел с последующим фракционированием образующейся смеси жирных кислот и многократной кристаллизацией из метанола или ацетона при -40°C. Соли и эфиры олеиновой кислоты называются олеатами. Техническая олеиновая кислота – олеин, жидкий или пастообразный продукт от желтого до темно-коричневого цвета, температура застывания

10–34 °С. Олеин содержит примеси насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, в состав некоторых его сортов входит до 15 % (по массе) нафтеновых кислот. При обычном давлении она перегоняется с разложением. Олеиновая кислота содержит 76,6 % углерода, 11,4 % кислорода и 12 % водорода. Отечественной промышленностью осуществляется выпуск нескольких марок олеиновой кислоты, различающихся по суммарному содержанию жирных кислот, температуре застывания и другим показателям [4]. Исходным сырьем для получения олеиновой кислоты, как правило, служит смесь из двух или трех растительных масел. Смесь составляют так, чтобы йодное число полученных кислот составляло 90–105 мг J₂/100 г. Подготовленную смесь расщепляют безреактивным методом до глубины гидролиза не менее 95 %. Жирные кислоты, не содержащие следов серной кислоты, высушивают и дистиллируют [1].

Олеиновую кислоту и ее соли применяют в качестве компонентов моющих средств, олиф, лаков, эмульгаторов, флотореагентов; эфиры олеиновой кислоты – в качестве пластификаторов целлюлозы, ароматизирующих веществ в пищевой промышленности; метилолеат – стандартное вещество в хроматографии, текстильно-вспомогательное вещество, используется

в производстве олеилового (олеинового) спирта; этилолеат – компонент препаратов, придающих тканям водоотталкивающие свойства, растворитель гормонов, витаминов, составная часть гиполипидемических лекарственных средств; линетол – смазки при формовании изделий из полимеров.

Учитывая вышеизложенное, изучение возможности получения кислоты олеиновой не из смеси растительных масел, а из рапсового масла является актуальным.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований использовались:

- масло рапсовое, используемое в качестве сырьевого компонента при производстве кислоты олеиновой;
- образцы кислоты олеиновой технической, произведенной традиционным методом;
- образцы кислоты олеиновой технической, произведенной рекомендуемым методом;

При выполнении работы в соответствии с поставленными задачами исследований использовали общепринятые и оригинальные методы исследований, в том числе, газожидкостную хроматографию, фотокolorиметрию и другие. Все исследования проводились в 3–4-кратной повторности и обрабатывались статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей.

Отбор и подготовку проб масла рапсового проводили согласно требованиям ГОСТ Р 52062-2003 «Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб».

Анализ кислоты олеиновой технической проводили по ГОСТ 29039-91 «Кислота олеиновая техническая. Приемка и методы испытаний».

Органолептические исследования растительных масел, используемых в технологии производства кислоты олеиновой, проводили по ГОСТ 5472-50.

При изучении физико-химических показателей растительных масел определяли:

- кислотное число методом титрования по ГОСТ Р 52110-2003. Метод основан на растворении масла в эфирно-спиртовой смеси (2:1) с последующим быстрым титрованием пробы щелочью в присутствии индикатора фенолфталеина до слабо-розового окрашивания;

- перекисное число по ГОСТ 51487-99. Метод основан на реакции взаимодействия продуктов окисления масел или жиров (перекисей и гидроперекисей) с йодистым калием в растворе уксусной кислоты и хлороформа с последующим количественным определением выделившегося раствора тиосульфата натрия;

Жирнокислотный состав масла определяли по ГОСТ 30418-96 методом газожидкостной хроматографии. Определению жирнокислотного состава предшествует перевод жирных кислот в метиловые эфиры по ГОСТ Р 51486-99. Использовали газожидкостный хроматограф ЛХМ-80 с пламенно-ионизационным детектором и программированием температуры от 20 до 300 С. Анализ проводился в следующих условиях: колонка насыпная, металлическая с внутренним диаметром 3 мм, длиной 3 м; неподвижная фаза – хроматон N – AW DMS (фракция 0,160,20 мм), содержащий 15% полиэтиленгликольсукцината, температура термостата колонок 175 оС, температура испарителя 225 оС; объем вносимой пробы – 1 микрометр. Измерения проводили при усилении 2010–10. Полученные хроматограммы метиловых эфиров жирных кислот идентифицировали и рассчитывали количественное

содержание жирных кислот по площадям пиков в процентах, используя стандартную методику.

Цель и задачи исследований

Целью настоящей работы являлось изучение возможности получения олеиновой кислоты из рапсового масла различной степени очистки – нерафинированного и рафинированного.

Для реализации цели поставлены следующие задачи:

- проведение исследования сырьевых компонентов, используемых в производстве кислоты олеиновой технической;
- исследование показателей качества кислоты олеиновой технической, произведенной из рапсового масла традиционным методом;
- разработка рекомендаций по подготовке сырья для производства кислоты олеиновой технической.

Основные экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории кафедры технологии жиров, биохимии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». Исследования проводились поэтапно.

Результаты и их обсуждение

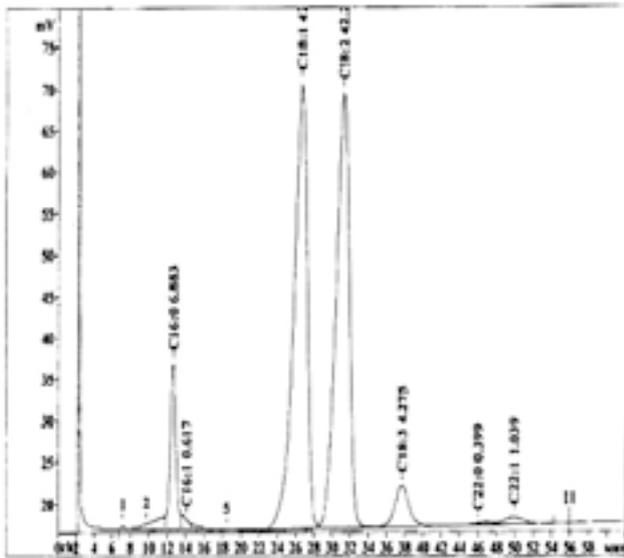
В промышленности техническую олеиновую кислоту получают большей частью из дистиллированных жирных кислот многокомпонентных смесей различных растительных масел. Нами предлагается использовать в технологии производства кислоты олеиновой масло рапсовое. В семенах рапса содержится от 38 до 45 % масла [2]. Нерафинированное масло имеет темно-желтый с зеленоватым оттенком цвет, специфический запах и вкус. Рапсовое масло имеет пищевое и техническое применение. Жирные кислоты масла потребляются для производства жидкого мыла и изготовления технической олеиновой кислоты в составе смесей с другими растительными маслами. Рапсовое масло плохо гидрогенизируется, что связано с наличием в нем малолетучих эфирных масел с родановой группой в молекуле, являющихся катализаторными ядами, а также некоторых пигментов. Особенностью жирнокислотного состава рапсового масла является высокое содержание олеиновой кислоты (до 65 %) и присутствие эруковой кислоты.

Жирнокислотный состав масла определяли по ГОСТ 30418-96 методом газожидкостной хроматографии.

Таблица 1. Жирнокислотный состав рапсового масла

Наименование	Обозначение	Содержание жирных кислот, %
Миристиновая	14:00	0,3±0,01
Пальмитиновая	16:00	5,5±0,01
Пальмитолеиновая	16:01	0,6±0,01
Стеариновая	18:00	2,5±0,01
Олеиновая	18:01	55,0±0,01
Линолевая ω-6	18:02	25,0±0,01
Линоленовая ω-3	18:03	7,0±0,01
Арахидиновая	20:00	1,5±0,01
Гадолеиновая	20:01	0,4±0,01
Эйкозодиеновая	20:02	0,1±0,01
Бегеновая	22:00	0,1±0,01
Эруковая	22:01	2,0±0,01
Докозодиеновая	22:02	0,5±0,01
Лигноцеридиновая	24:00:00	0,2±0,01

Рисунок 1. Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот рапсового масла



Установлено, что исследуемое рапсовое масло относится к низкоэруковым сортам, жирнокислотный состав которого существенно отличается от высокоэруковых сортов. Он характеризуется низким уровнем насыщенных жирных кислот (менее 7% от общего количества жирных кислот), относительно высоким уровнем мононенасыщенной олеиновой кислоты (55 %) и средним уровнем полиненасыщенных жирных кислот (34 %).

Таблица 2. Органолептические и физико-химические показатели масла рапсового нерафинированного

Показатель	Характеристика нерафинированного рапсового масла по ГОСТ 53457-2009	Характеристика исследуемого образца
Прозрачность	Допускается осадок и легкое помутнение	Осадок и помутнение
Запах и вкус	Свойственный рапсовому маслу, без посторонних запахов. Вкус не определяется	Свойственный рапсовому маслу, без посторонних запахов. Вкус не определяется
Кислотное число, мг КОН/г	6	5,8
Массовая доля нежировых примесей, % не более	0,2	0,8
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, % не более: в пересчете на стеароолеоцитин	800	1000
	2	1,8
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,3	0,3
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	225	240
Перекисное число, ½ ммоль акт. кислорода/кг	10	8
Цветное число, мг I ₂ /100г	Не нормируется	90

Нормативные показатели качества и безопасности рапсового масла регламентируются ГОСТ 53457-2009 «Масло рапсовое. Технические условия».

Нами был проведен анализ нерафинированного рапсового масла, используемого в качестве сырья для производства кислоты олеиновой технической на соответствие требованиям нормативной документации. Результаты анализа представлены в табл. 2.

Характеризуя состав и свойства исследуемого образца рапсового масла, следует отметить высокое содержание в нем сопутствующих веществ, которые могут оказывать негативное влияние на состав и свойства вырабатываемой из него кислоты олеиновой технической.

Результаты исследований кислоты олеиновой технической, произведенной безреактивным методом из масла рапсового нерафинированного, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика органолептических показателей технической олеиновой кислоты

Показатель	Характеристика олеиновой кислоты марки по ГОСТ 7580-91		Характеристика исследуемых образцов	
	Б 14	ОМ	образец 1	образец 2
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачная		Прозрачная	
Запах	Специфический, без постороннего запаха		Специфический, без постороннего запаха	

Таблица 4. Характеристика физико-химических показателей технической олеиновой кислоты

Показатель	Характеристика олеиновой кислоты марки по ГОСТ 7580-91		Характеристика исследуемых образцов	
	Б 14	ОМ	образец 1	образец 2
Цветное число, мг йода, не более	70,0		70,0	70,0
Массовая доля жирных кислот в безводном продукте, %, не менее	97,4		93,9	98,0
Массовая доля неомыленных веществ, %, не более	2,5		6,1	1,5
Массовая доля золы, %, не более	0,1		0,1	0,1
Массовая доля влаги, %, не более	0,5		2,6	1,2
Йодное число, г I ₂ /100 г	85–105	90–105	101,0	100,0
	185–200		182,6	190,0
Кислотное число, мг КОН/100 г	185–200		186,1	196,0
Число омыления, мг КОН/100 г	185–200		186,1	196,0
Температура застывания, С, не более	14,0	16,0	13,1	13,1

Исследования кислоты олеиновой технической проводились по ГОСТ 29039-91 «Кислота олеиновая техническая. Приемка и методы испытаний».

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что такие показатели, как массовая доля жирных кислот, массовая доля неомыленных веществ, массовая доля влаги, температура застывания, не соответствуют ГОСТу, что указывает на необходимость совершенствования технологии производства кислоты олеиновой.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что нерафинированное масло рапсовое, используемое в качестве сырья для производства кислоты олеиновой, нуждается в дополнительной обработке (рафинации). В рапсовом масле содержатся нежировые вещества, которые, переходя в олеиновую кислоту, влияют на содержание неомыляемых веществ.

Различное качество масел и жиров, поступающих на рафинацию, а также разнообразные требования, предъявляемые к рафинированному жиру и маслу, указывают на то, что в каждом отдельном случае необходимо применять разные методы рафинации или же различные их сочетания [3]. Определяющим фактором является способность применяемых реагентов или методов избирательно воздействовать на отдельные сопутствующие вещества, разрушая или ослабляя их связи между собой и триглицеридами.

Для удаления нежировых веществ и продуктов их химического распада нами предлагается следующий цикл подготовки масла рапсового.

1. Гидратация масла рапсового

Данная стадия рафинации необходима для выведения фосфолипидов, массовая доля фосфолипидов в рапсовом масле составляет 1,8 %.

Гидратацию проводят периодическим способом в аппарате типа открытого нейтрализатора в соответствии с существующей технологической инструкцией со следующими уточнениями по режиму процесса: в качестве гидратирующих агентов используют воду. Количество воды было установлено пробной гидратацией, проведенной в лаборатории. Количество гидратирующего агента зависит от массовой доли фосфолипидов в нерафинированном масле. Установлено, что оптимальное количество гидратирующего агента по отношению к массовой доле фосфолипидов составляет 1:1. Таким образом, количество воды для гидратации составляет 1,8 %. Гидратацию осуществляют путем смешивания нерафинированного масла и гидратирующего агента при температуре 60 °С, затем проводят экспозицию полученной смеси в течение 30 мин и отделяют образовавшуюся фосфолипидную эмульсию от гидратированного масла в поле центробежных (сепарирование) или гравитационных (отстаивание) сил.

2. Адсорбционная рафинация (отбеливание)

Отбеливание – извлечение из масла пигментов, а также остатков негидратируемых фосфолипидов. Отбеливание проводят специальными адсорбентами, в результате получают рафинированное отбеленное масло.

Адсорбционные характеристики отбельных земель зависят от свойств исходной бентонитовой глины, степени кислотной активации и пр. Учитывая эти факторы, фирмы-изготовители отбельных земель предлагают широкую гамму адсорбентов как общего назначения, так и специально предназначенных для определенной группы масел и определенного филь-

трационного оборудования. Нами использовалась марка F-160 фирмы Engelhard, которая предназначена для адсорбционной очистки трудно отбеливаемых масел и жиров, в которых после гидратации и щелочной рафинации остаются значительные количества фосфолипидов, перекисных соединений, хлорофилла.

Количество адсорбента, необходимое для отбеливания, рекомендовано в количестве 1 % к массе масла. Отбеливание проводят под вакуумом (4 кПа) при температуре 75–80 °С. Для отбеливания масло перемешивают с отбельной землей в течение 20–30 мин, а затем фильтруют.

Проведены исследования рапсового масла, прошедшего процесс двухстадийной очистки (гидратация – адсорбционная рафинация) по вышеприведенной схеме. Результаты исследования представлены в табл. 5.

Характеризуя состав и свойства исследуемого образца рапсового масла, следует отметить, что произведенная двухстадийная рафинация позволила удалить присутствовавшие в масле сопутствующие вещества, которые оказывают негативное влияние на состав и свойства вырабатываемой из него кислоты олеиновой технической и снижение цветного числа до 10 мг I₂/100 г.ч

Таблица 5. Органолептические и физико-химические показатели масла рапсового рафинированного

Показатель	Характеристика рафинированного рапсового масла по ГОСТ 8988-2002	Характеристика исследуемого образца
Прозрачность	Допускается легкое помутнение	Легкое помутнение
Кислотное число, мг КОН/г	0,4	0,2
Массовая доля нежировых примесей, %, не более	Отсутствие	Отсутствие
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, %, не более:	20,0	Отсутствие
в пересчете на стеароолеолецитин	0,05	Отсутствие
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	Отсутствие	0,3
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	225	240
Перекисное число, ½ ммоль акт. кислорода/кг	10,0	6,0
Цветное число, мг I ₂ /100г	Не нормируется	10

Результаты исследований кислоты олеиновой, произведенной из рапсового масла, рафинированного по рекомендуемой схеме: гидратация – адсорбционная рафинация, приведены в табл. 6.

Исследования кислоты олеиновой технической проводились по ГОСТ 29039-91 «Кислота олеиновая техническая. Приемка и методы испытаний».

Таблица 6. Характеристика органолептических и физико-химических показателей олеиновой кислоты

Показатель	Характеристика олеиновой кислоты марки по ГОСТ 7580-91		Характеристика исследуемого образца
	Б 14	ОМ	
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачная		Прозрачная
Запах	Специфический без постороннего запаха		Специфический без постороннего запаха
Цветное число, мг йода, не более	70		70
Массовая доля жирных кислот в безводном продукте, %, не менее	97,4		98
Массовая доля неомыляемых и неомыленных веществ, %, не более	2,5		12,6
Массовая доля неомыляемых веществ после дотитрования, %			2
Массовая доля золы, %, не более	0,1		0,95
Массовая доля влаги, %, не более	0,5		2,2
Йодное число, г I ₂ / 100 г	85–105	90–05	100,5
Кислотное число, мг КОН/100 г	185–200		195
Число омыления, мг КОН/100 г	185–200		190
Температура застывания, °С, не более	14	16	13,5
Температура саморазогревания не более			
по истечении 1 ч, °С	100		100
по истечении 1 ч, °С	102		102

Как свидетельствуют данные табл. 6, кислота олеиновая техническая, произведенная из масла рапсового, прошедшего двухстадийную очистку (гидратация и отбеливание), отличается от кислоты олеиновой, произведенной из нерафинированного масла, более высокими показателями качества и соответствует требованиям, установленным ГОСТ 7580-91, что указывает на целесообразность проведения двухстадийной очистки масла рапсового перед производством олеиновой кислоты.

Список литературы

1. Технология переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнева и др. – 2-е изд., перераб. и доп. // М.: Пищепро-миздат, 1998. – 452 с.
2. Особенности химического состава семян рапса современных селекционных сортов / Л. А. Мхитарьянц и др. // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 33–36.
3. Рафальсон, А. Б. Проблемы рафинации рапсового масла / А. Б. Рафальсон // Масложировая промышленность. – 2005. – № 4. – С. 10–11.
4. ГОСТ 53557-2009. Масло рапсовое. Технические условия. – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 16 с.
5. ГОСТ 29039-91. Кислота олеиновая техническая. Приемка и методы испытаний. – Введ. 1991-06-25. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 1991. – 14 с.
6. ГОСТ 7580-91. Кислота олеиновая техническая. Технические условия. – Введ. 1991-06-25. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 1991. – 7 с.
7. ГОСТ Р 52110-2003. Масла растительные. Методы определения кислотного числа. – Введ. 2004-06-01. – М.: ИПК «Из-во стандартов», 2003. – 8 с.
8. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава. – Введ. 1998-01-01. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 1996. – 7 с.

УДК: 613.288:577.115:615.9

Современное состояние законодательного регулирования содержания трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах в Украине и мире

Коваль А.В., Гринько А.П., канд. хим. наук, Кравчук А.П., канд. мед. наук, Адамчук Т.В., Евтушенко Т.В., Государственное предприятие «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности им. академика Л. И. Медведя Министерства здравоохранения Украины», г. Киев, Украина

Вступление. Влияние жиров и растительных масел на здоровье человека находится в зоне постоянного внимания ведущих специалистов в области общественного здоровья как национальных так и международных институтов. Особенно это касается трансжиров, полученных промышленным путем, и их регламентации. На сегодняшний день в Украине требования по содержанию трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах регламентируются документами двух уровней, а именно: во-первых, требования по содержанию трансжирных кислот в отдельных видах масложировой продукции изложены в национальных стандартах (ГОСТ), при этом они выше, чем рекомендованные ВОЗ и не охватывают весь спектр жиросодержащих продуктов; во-вторых, принята норма об ограничении количества транс-изомеров жирных кислот в пищевых продуктах в разделе V Приказа Минздрава от 16.07.2020 г. № 1613 «Об утверждении Правил добавления витаминов, минеральных веществ и других веществ в пищевые продукты», который гармонизирован с европейским законодательством, но он вступает в силу только через три года после вступления в силу указанного приказа в 2023 году.

Цель. Обзор научной литературы о влиянии трансжиров на здоровье человека. Изучение и обобщение подходов к ограничению потребления транс-изомеров жирных кислот в различных странах Европы и мира. Сравнение международного и украинского законодательства в вопросах регламентации трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах.

Материалы и методы. В статье использована информация, основанная на материалах экспертов ФАО / ВОЗ, нормативных актах по регламентации трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах, публикациях зарубежных и отечественных ученых. Проведено сравнение результатов собственных исследований содержания трансжиров в некоторых пищевых продуктах с данными, полученными в других странах.

Выводы. Обобщение результатов многочисленных исследований убедительно доказывают взаимосвязь между потреблением промышленных трансжиров с риском возникновения или обострения уже существующих алиментарно-зависимых заболеваний. Политика наилучшей практики относительно исключения промышленно произведенных трансжирных кислот из своих национальных запасов продовольствия введена более чем в 40 странах мира. В Украине ограничения в пищевых продуктах количества трансжирных кислот, которые не являются трансжирными кислотами, которые естественно содержатся в жирах животного происхождения, на уровне не более 2%, вступит в силу в сентябре 2023 года. В связи с этим считаем необходимым уже сейчас использовать в средствах массовой информации масштабные просветительские кампании высокого научного уровня относительно вредного влияния трансжиров на биологические системы организма человека. Кроме этого, рекомендуем внедрять в практику общеобразовательных учреждений государственные программы в области регулирования рациона питания, способствующие осознанному и ответственному подходу в вопросе перехода на здоровое питание, что, в свою очередь, приведет к постепенному увеличению продолжительности жизни населения нашей страны.

Вступление. Современная экологическая ситуация, сложившаяся под влиянием природных и антропогенных факторов, особенно в городах-миллионниках, обуславливает необходимость сознательного населения более тщательно и ответственно относиться к своему питанию, ведь несбалансированный рацион в совокупности с негативными факторами окружающей среды, провоцирует нарушение нормального течения физиологических процессов.

Несбалансированное питание является основной причиной многих неинфекционных болезней, которые, в свою очередь, запускают механизмы внутреннего дисбаланса организма [1]. Следовательно, качество питания имеет крайне важное значение для профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, так

называемых («болезней цивилизации»), и существенно влияет на продолжительность полноценной жизни. С этой точки зрения наиболее значимым компонентом пищи являются жиры и пищевые продукты, содержащие их в своем составе.

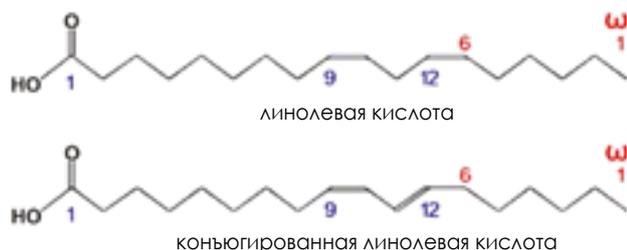
Жиры растительного и животного происхождения необходимы для поддержания в организме баланса обменных, гормональных, клеточных и других биохимических процессов, они являются источником энергии и поэтому должны входить в ежедневный рацион человека. Однако, будучи неустойчивыми соединениями, жиры подвергаются разнообразным превращениям до минорных компонентов, особенно, под действием высоких температур.

С химической точки зрения жиры — это органиче-

ские соединения, которые представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина (C₃H₅OH) и жирных кислот. В свою очередь, жирные кислоты по строению делятся на насыщенные и ненасыщенные. Насыщенные жирные кислоты (НЖК) имеют только одинарные связи, ненасыщенные - от одного и более двойных связей, которые в жирных кислотах могут располагаться по-разному, а именно, изолированные (-C-C=C-C-C=C-C-C-), где между двойными связями между атомами углерода есть, как минимум, две одинарные связи, например, линолевая кислота, или сообщающиеся или конъюгированные (-C-C=C-C=C-C-C-), где между двойными связями между атомами углерода есть только одна одинарная связь, например, конъюгированная линолевая кислота (conjugated linoleic acid -CLA).

На рисунке 1 наглядно показана разница в химической структуре вышеупомянутых кислот.

Рисунок 1. Структурная формула линолевая и конъюгированной линолевая (CLA) кислот



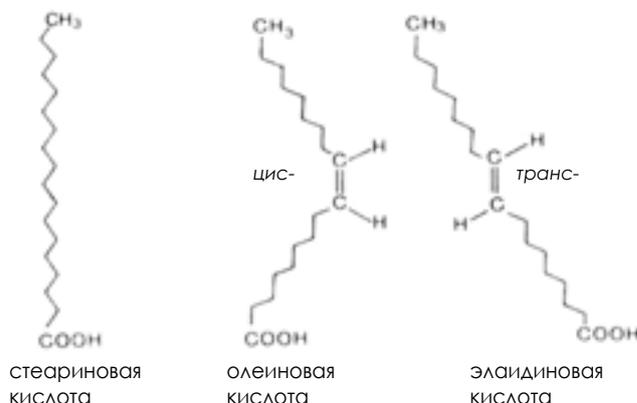
Все природные ненасыщенные жирные кислоты по своему строению находятся в цис-конфигурации, при которой углеводородные радикалы находятся по одну сторону двойной связи («углерод-углерод»).

Транс-ненасыщенные жирные кислоты являются пространственными изомерами природных ненасыщенных жирных кислот, и углеводородные радикалы находятся по разные стороны двойной связи («углерод-углерод»).

На рисунке 2 приведены структурные формулы стеариновой, олеиновой и элаидиновой кислот, относящихся к семейству C_{18:1} ω-9 и имеющих одинаковую брутто-формулу (C₁₈H₃₄O₂), однако отличаются как по строению, так и по своим физико-химическим характеристикам. Так, элаидиновая кислота (транс-конфигурация двойной связи) приближена к НЖК, которые имеют только одинарные связи и прямолинейную структуру, а также отличается от структуры олеиновой кислоты, где цис-конфигурация двойной связи заставляет молекулу изгибаться в этом месте под углом около 30 градусов. Более прямая форма молекул позволяет им лучше упаковываться при кристаллизации в плотные структуры с мощным межмолекулярным взаимодействием, что приводит к превращению жидких масел в твердые или полутвердые жиры [2]. Кроме этого, температура плавления приведенных кислот разная: у олеиновой кислоты — 14 °С, элаидиновой — 45 °С, стеариновой — 69 °С. Понятно, что и воздействие на организм этих кислот также будет разным, ведь молекулы тугоплавких триглицеридов под действием ферментов и совокупных процессов превращения белков, жиров и углеводов, происходящих в организме, не сразу метаболизируются в процессе энергетического обмена, а имеют тенденцию откладываться в жировые запасы. Они образуют липопротеиды низкой и очень низкой

плотности, которые повышают уровень холестерина, что приводит к образованию холестериновых бляшек на внутренних стенках сосудов.

Рисунок 2. Структурные формулы стеариновой, олеиновой и элаидиновой кислот



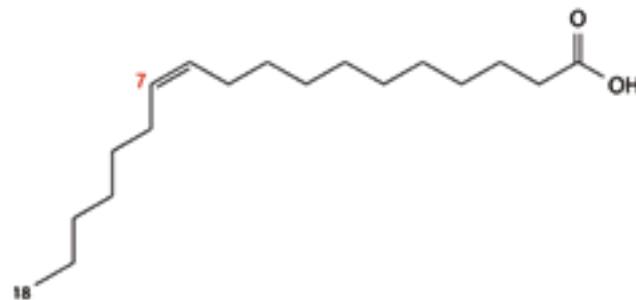
За последние 30 лет особенно пристальное внимание уделяется присутствию трансжиров в пищевых продуктах и активно изучается их влияние на биологические системы.

Различают природные и промышленные транс-изомеры жирных кислот (ТИЖК).

Результаты многих последних научных исследований свидетельствуют о том, что существует существенная разница между их воздействием на организм.

Природные ТИЖК образуются исключительно в рубце (самом большом отделе четырехкамерного желудка) жвачных животных в результате жизнедеятельности микроорганизмов и под влиянием ферментов бактериального происхождения из полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые имеют 2 и более двойных связей. Это так называемая вакценовая кислота — 11 (E)-11-октадеценовая кислота (по IUPAC) или сокращенно C_{18:1}, транс-11. Вакценовая кислота имеет химическую брутто-формулу C₁₈H₃₄O₂, как и олеиновая кислота, но двойная связь в ней находится между 7 и 8 атомом углерода, поэтому относится она к семейству C_{18:1} ω-7 и имеет изогнутую структуру, похожую на цис-конфигурацию (рис. 3), в отличие от элаидиновой кислоты, которой присуща более прямая форма. Необходимо отметить, что вакценовая кислота образуется при температуре тела жвачных животных в процессе биогидрирования ПНЖК, а элаидиновая — в процессе частичного гидрирования растительных масел при повышенных температурах или при жарке продуктов во фритюре.

Рисунок 3. Структурная формула вакценовой кислоты



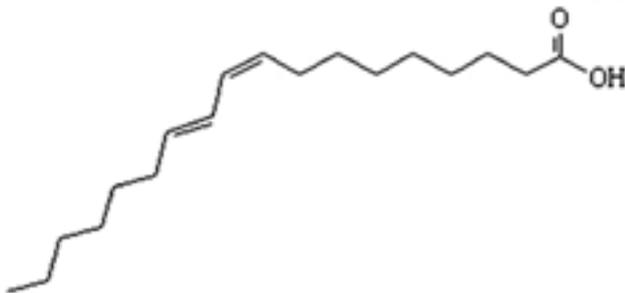
Результаты исследований [3], которые проводились на животных, показывают, что вакценовая кислота со-

кращает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Вакценовая кислота является предшественником другой природной биологически активной транс-жирной кислоты — руменовая (9-цис-11-транс-октадекадиеновая или (9 Z, 11 E) -октадека-9,11-диеновая (по IUPAC), или сокращенно цис-9, транс-11 C_{18:2}). Исследованиями подтверждено, что от 19% до 25% руменовой кислоты образуется при участии ферментов с вакценовой кислотой, поступающей в организм человека с молочными продуктами [4,5].

Известно, что вакценовую кислоту открыли в 1928 г., тогда как руменовую кислоту — только в 1977 г., ее структуру установили в 1987 г., а биологические свойства начали интенсивно изучать только в 90-е годы прошлого века, благодаря новейшим знаниям и современному аналитическому оборудованию.

Рисунок 4. Структурная формула руменовой кислоты



Руменовая кислота относится к семейству CLA-кислот, имеет две конъюгированные двойные связи, одна из которых находится в транс-конфигурации. Как показывают исследования [6-8], она оказывает антиканцерогенное, антиатерогенное и антидиабетическое действие, а также влияет на метаболизм липидов, поскольку снижает уровень липопротеидов холестерина низкой плотности.

Кроме этого, авторы [9] пришли к выводу, что жирные кислоты с конъюгированными связями способствуют укреплению иммунитета, защищают от артрита, воспалительных процессов и атеросклероза. В опытах на животных было выявлено четко выраженную защитную реакцию клеточных мембран от свободно-радикального окисления. Исследованиями показано, что CLA-кислота является более сильным антиоксидантом, чем токоферол, и установлено, что максимальная антиокислительная активность наблюдается, если содержание в рационе этих кислот будет не менее 0,25%, а максимальное ингибирование злокачественных клеток достигается при наличии не менее 1% CLA.

На основании изученных свойств CLA-кислот и их влияния на организм в 2008 г. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США классифицировало CLA-кислоты как безопасные и предоставило им статус GRAS (полностью безвреден) [10].

Природные ТИЖК находятся в количестве от 2% до 10% в мясных и молочных продуктах жвачных животных, в том числе подвергшихся термообработке. В частности, в говяжьем жире 2,0% - 4,6%, бараньем жире - до 10%, свином жире - до 0,2%, мясе птицы 0,5% [11]. Содержание руменовой кислоты в молоке находится в диапазоне 6-16 мг/г [9].

Таким образом, на основании многочисленных исследований [6-9, 12] эксперты Всемирной организа-

ции здравоохранения (ВОЗ) относят природные ТИЖК к функциональным составляющим питания, считают их безопасными при традиционном потреблении и такими, которые не требуют регламентации и должны быть исключены из общего содержания транс-изомеров (ТИ).

Промышленные ТИЖК образуются в процессе химической гидрогенизации растительных масел за счет присоединения водорода к остаткам высших ненасыщенных жирных кислот для получения твердого или полутвердого жирового продукта. В результате этого процесса образуется элаидиновая кислота (транс-9, C18:1) или другие кислоты элаидинового ряда. Содержание ТИ в таких жирах, которые в дальнейшем используются для производства различных пищевых продуктов, стали неотъемлемой частью рациона современного человека - снеков, чипсов, кондитерских и хлебобулочных изделий, продуктов быстрого приготовления, замороженных полуфабрикатов и т.д., находится в диапазоне 8 - 60% от общего содержания жира. Применение таких переработанных жидких масел обусловлено, прежде всего, их свойством обеспечивать повышенную стабильность структуры (например, шоколадных глазурей) и устойчивость к процессам окисления, способствует продлению срока годности пищевого продукта. Согласно данным Центров по контролю и профилактике заболеваний США (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), лидером по содержанию трансжиров и НЖК является продукция сети «fast food».

Следующий путь образования промышленных ТИЖК — обжарка, рафинация и дезодорация растительных масел, ведь природные ненасыщенные жирные кислоты, имеющие цис-конфигурацию, подвергаются воздействию высоких температур. Содержание ТИЖК зависит от доли полиненасыщенных жирных кислот в растительных маслах: чем больше двойных связей, тем больше образуется трансжиров (ТЖ), в среднем 1-5% от общего содержания жира.

Материалы и методы. Вредное воздействие ТИЖК на здоровье впервые было обнаружено в середине 1990-х годов, и с тех пор постоянно возникают доказательства того, что ТИ, полученные промышленным путем, негативным образом действуют на различные биологические системы, что подтверждается исследованиями, проведенными учеными многих стран мира.

Наиболее масштабное клиническое исследование по изучению влияния ТИЖК на сердечно-сосудистую систему, в котором приняло участие 8100 медсестер разного возраста, не имевших ССЗ, было проведено в США и продолжалось 20 лет. В результате было установлено, что потребление 2% ТИЖК от общей калорийности суточного рациона повышает риск возникновения ишемической болезни сердца почти в 2 раза, а внезапной смертности от ССЗ — в 1,5 раза [13].

Обобщенные данные результатов дальнейших исследований представлены в отчетах Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО) и ВОЗ, Всемирной организации сердца, в отчетах министерств здравоохранения разных стран мира и других авторитетных международных структур.

Установлено, что ТИ ненасыщенных жирных кислот в обмене липопротеидов подобны насыщенным жирным кислотам, но не способны выполнять свои функции в составе биологических структур. Они

встраиваются в клетки организма и блокируют работу ферментов, передачу сигналов, работу рецепторов на мембранах, увеличивают уровень ЛПНП-холестерина - известного маркера ССЗ, риск развития и прогрессирования коронарной болезни сердца за счет негативных сдвигов в системе липидного транспорта, нарушают вспомогательные биохимические процессы и т.д. Кроме этого, ТИЖК задерживают транспорт питательных веществ через мембраны, в результате чего клетки не получают полноценного питания и накапливают токсины.

Таким образом, промышленные ТИЖК можно классифицировать как посторонние соединения - ксенобиотики, которые организм не в состоянии использовать ни для производства энергии, ни для воспроизведения органов и систем.

По данным ВОЗ, потребление промышленных транс-жиров приводит к примерно 500 000 преждевременных смертей от ишемической болезни сердца ежегодно во всем мире [14]. В среднем рацион с высоким содержанием транс-жиров повышает риск ССЗ на 21% и смертность на 28%. В Украине статистические данные свидетельствуют, что в 2020 году более 66% людей умерли от болезней системы кровообращения [17].

На основании крупномасштабных многоплановых популяционных исследований установлена взаимосвязь между потреблением транс-жиров и развитием ожирения, сахарного диабета 2 типа, онкологических заболеваний различной локализации, овуляторного бесплодия, заболеваний желудочно-кишечного тракта, нервной (болезнь Альцгеймера) и иммунной систем, повышением агрессии [1, 15, 16].

Особое беспокойство вызывает чрезмерное потребление так называемой «уличной еды» детьми и подростками. Международными исследованиями доказано, что трансжиры приводят к появлению жировых пятен в аорте детей 5-14 лет (87%) и в коронарных артериях (30%). Также некоторыми авторами установлено, что чем чаще дети 3-7 лет употребляют маргарин вместо сливочного масла, тем ниже их умственные способности [18].

Обобщение данных многочисленных научных исследований свидетельствуют, что замена лишь 2% общей калорийности суточного рациона на трансжиры увеличивает риск возникновения многих заболеваний, а именно:

- ишемической болезни сердца — в 1,9 раз;
- рака груди, простаты, легких — в 1,75 раз;
- овуляторного бесплодия — в 1,73 раза;
- алиментарно-зависимого диабета — в 1,3 раза;
- избыточного холестерина — в 1,23 раза способности [1].

Таким образом, промышленные ТИЖК, будучи вредными для здоровья человека, находятся в фокусе постоянного внимания, их воздействие на биологические структуры активно изучается и широко обсуждается в научном сообществе всего мира.

Почти 20 лет назад, в 2003 году, ВОЗ рекомендовала снизить уровень потребления ТИЖК до 1% от общего потребления энергии [19].

В 2004 г. на пятьдесят седьмой сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения была одобрена Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью, цель которой направлена на снижение распространения неинфекционных болезней и их

общих факторов риска, главным образом, нездорового питания и физической инертности. Этот документ призывает всех к принятию мер на глобальном, региональном и местном уровнях, в частности, среди других рекомендаций авторы отмечают исключение транс-жирных кислот из рациона питания.

Благодаря накопленным клиническим данным относительно негативного воздействия трансжиров на биологические системы и их анализу, в 2008 г. состоялись совместные консультации экспертов ФАО/ВОЗ, на которых было указано, что не существует нижней безопасной границы потребления ТИЖК, и было принято решение о снижении уровня ТИ в пищевых продуктах до нуля [1].

Рассматривая результаты дальнейших новейших исследований по подтверждению взаимосвязи между рационом питания и развитием или обострением существующих заболеваний, в 2011 г. ВОЗ рекомендовало ограничить использование частично гидрированных жиров в пищевых продуктах, которые являются источником ТИ [20].

Необходимость замены трансжиров в пищевых продуктах полиненасыщенными жирными кислотами предусмотрена и в Европейской стратегии профилактики и борьбы с неинфекционными болезнями [21].

Понадобилось более 80 лет, чтобы понять и экспериментально подтвердить, что промышленные ТИЖК являются вредными для здоровья и начать принимать соответствующие и эффективные законодательные меры.

В октябре 2018 г. в Европейскую комиссию был внесен проект изменений в Регламент

1925/2006 / ЕС о введении ограничений по содержанию трансизомеров в пищевых продуктах, в котором были взяты за основу ограничения, действующие в Дании, а в апреле 2019 г. эти изменения были приняты и внесены Европейской комиссией в Регламент 1925/2006 / ЕС - Регламент ЕС № 2019/649 от 24 апреля 2019 года, который вступил в силу первого апреля 2021 [28].

В настоящее время Западная Европа является лидером в мире по количеству стран, которые на законодательном уровне ввели ограничения на содержание транс-изомеров (таб. 1), что привело к снижению точного содержания ТИЖК в стандартной потребительской корзине с 20-30 грамм в 2005 г. до примерно 2 грамм в 2009 г. [16]. Кроме этого, Европейская Ассоциация производителей маргаринов (IMACE) заявила о снижении ТИ с 2004 г. на 76% в реализуемой на территории стран ЕС [22].

Кроме законодательно урегулированных ограничений ТВ, некоторые страны (Великобритания, Корея, Тайвань, Австралия, Аргентина и другие страны-участники общего рынка стран Южной Америки) ввели обязательную маркировку содержания трансжиров отдельно от насыщенных жирных кислот, которые также установили ограничения промышленных ТЖ в жирах и маслах на уровне не более 2%, а в Чили такие ограничения касаются всех продуктов питания.

В Финляндии с участием кардиологической ассоциации и ВОЗ в 1970 году был разработан проект «Северная Карелия», в рамках которого введены законодательные и другие меры с начала производства низкокалорийных сливочно-растительных масел, вынесение информации о содержании НЖК, трансжиров и соли на упаковки многих продуктов питания, а также улучшение качества питания в школах и армии. Согласно отчету Института здравоохране-

Таблица 1. Требования стран по регламентации трансизомеров жирных кислот в пищевых продуктах

Страна / год внедрения	Требования	Статус выполнения
Австрия / 2009	Макс. 2% от содержания жира. Макс. 4% от содержания жира для пищевых продуктов с массовой долей жира менее 20%.	Обязательное
Бельгия	Предложены макс. 2% от содержания жира в готовом продукте + пальмовое и кокосовое масла	На стадии обсуждения
Великобритания / 2011	Обязанности промышленности: макс. 2% от содержания жира и ограничение частичной гидрогенизации.	Добровольное
Германия / 2012	Обязанности промышленности: макс. 2% от содержания жира в продукте. Для маргаринов, которые используются для производства пищевой продукции, ограничения отсутствуют.	Добровольное
Дания / 2004	Макс. 2% от содержания жира, применяется к готовым пищевым продуктам	Обязательное
Индия / 2018	Обязанности промышленности: макс. 2% от содержания жира и ограничение частичной гидрогенизации	В процессе принятия обязательных регламентов
Исландия / 2011	Макс. 2% от содержания жира.	Обязательное
Испания	Обязанности промышленности	Добровольное
Канада / 2017 *	Запрет использования частично гидрогенизированных жиров с высоким содержанием ТИЖК	Обязательное
Латвия / 2016	Макс. 2% от содержания жира в готовом продукте. Исключение для многокомпонентных продуктов: - макс. 4% от содержания жира для пищевых продуктов с массовой долей жира менее 20%; - макс. 10% от содержания жира для пищевых продуктов с массовой долей жира менее 3%.	Обязательное как для отечественных, так и импортных продуктов
Норвегия	Макс. 2% от содержания жира в готовом продукте. Без исключения.	Обязательное
Румыния	Обязанности промышленности: в школьном питании общего жира - макс. 20%, насыщенных жиров - макс. 5%, ТИЖК - макс. 1%.	Добровольное
Словения / 2017	Обязанности промышленности: макс. 2% от содержания жира во всех готовых продуктах	Обязательное
США / 2017	Запрет использования частично гидрогенизированных жиров с высоким содержанием ТИЖК	Обязательное
Таиланд / 2019	Обязанности промышленности: макс. 2% от содержания жира и ограничение частичной гидрогенизации	В процессе принятия обязательных регламентов
Турция / 2019	Макс. 2% от содержания жира в готовом продукте. Если продукт содержит менее 1% ТИЖК возможно применение маркировки «TFA free» (без ТИЖК).	Обязательное
Венгрия / 2016	Макс. 2% от содержания жира в готовом продукте. Исключение для многокомпонентных продуктов: - макс. 4% от содержания жира для пищевых продуктов с массовой долей жира менее 20%; - макс. 10% от содержания жира для пищевых продуктов с массовой долей жира менее 3%.	Обязательное
Швейцария / 2009	Макс. 2% от содержания жира.	Обязательное

Примечание: * - новые ограничения рядом с обязательной маркировкой и законодательно урегулированным содержанием ТИЖК во всех готовых продуктах на уровне менее 2% от общего содержания жира

ния Финляндии (National Health Institute) за 2008 год, благодаря этому широкомасштабному многолетнему проекту, удалось снизить уровень смертности населения в результате ССЗ в 7 раз, средняя продолжительность жизни выросла на 13%, а потребление ТИ снизилось до 0,5% - 0,8% от общей калорийности рациона [23].

В Израиле с 2014 года упаковки пищевых продуктов как отечественного, так и импортного производства жирностью более 2%, должны содержать сведения о содержании холестерина, НЖК и ТИЖК независимо от источника их происхождения [24].

Ввел нормы по маркировке и Сингапур, тогда как Китай находится в процессе ввода законодательства, которое предусматривает обязательное декларирование ТИ на этикетке пищевых продуктов.

Управление Безопасности пищевых продуктов и

стандартов Индии (FSSAI) в январе 2021 г. объявило, что все пищевые рафинированные масла и жиры, маргарины, спреды и смешанные жировые смеси не должны содержать более 3% трансжиров с последующим уменьшением до 2% во всех пищевых продуктах до 2022 года [25].

В настоящее время самым совершенным и полным законодательством во всем мире считается система предупреждающей маркировки (front of package — FOP), что позволяет потребителям быстро и легко идентифицировать продукты, содержащие избыточное количество важных веществ, которые увеличивают риски неинфекционных заболеваний. Это этикетки в виде восьмиугольника, где на черном фоне белыми буквами указано, содержит ли продукт избыточное количество соли, сахара, натрия, НЖК, трансжиров и калорий (рис. 5).

Рисунок 5. Примеры предупредительной маркировки



В настоящее время систему FOP ввели некоторые страны Южной Америки - Чили, Уругвай, Перу и Мексика, а Бразилия, Колумбия и Канада, среди прочих, находятся в процессе принятия подобной системы [26].

За последние годы ВОЗ разработала и в 2018 г. предоставила для внедрения странами поэтапное руководство по изъятию трансжирных кислот промышленного производства по пищевым продуктам - пакет действий REPLACE, который обеспечивает обоснования и основы интегрированного подхода к устранению трансжиров и содержит 6 поэтапных стратегических шагов:

1. Review — изучение источников промышленно производимых трансжиров в рационе и анализ текущей ситуации с точки зрения необходимых изменений в политике;

2. Promote — пропаганда замены промышленно производимых трансжиров на более полезные для здоровья жиры и растительные масла;

3. Legislate — законодательное оформление или внедрение регуляторных мер с целью изъятия по потреблению промышленно производимых трансжиров;

4. Assess — оценка и мониторинг содержания трансжиров в существующих пищевых продуктах и тенденция их потребления населением;

5. Create awareness — повышение осведомленности политиков, производителей, поставщиков и общественности о негативном влиянии трансжиров на здоровье;

6. Enforce — контроль за соблюдением принципов политики и мер регулирования

С целью исключения промышленных трансжиров из пищевых продуктов ВОЗ считает более эффективным средством введения запрета или ограничения ТИЖК на законодательном уровне по сравнению с только обязательной маркировкой и призывает все страны мира полностью отказаться от трансжиров до 2023 года, а предложенная программа REPLACE ускорит глобальный прогресс на пути достижения этой цели.

Понятно, что воплощение в жизнь этих рекомендаций зависит от политической приверженности и сотрудничества многих заинтересованных сторон, но, на наш взгляд, государственная политика должна быть направлена, в первую очередь, на защиту здоровья населения и обеспечения потребителей более здоровым выбором питания.

В настоящее время реализация мер по ограничению ТИЖК существует более чем в 40 странах: 14 стран (Австрия, Дания, Словения, Венгрия, США, Канада, Чили, Латвия, Литва, Норвегия, Исландия, Саудовская Аравия, ЮАР и Таиланд) приняли и ввели по-

литику наилучшей практики относительно исключения промышленно произведенных трансжирных кислот из своих национальных запасов продовольствия, а еще 26 стран приняли эту политику, которая вступит в силу в ближайшие 2 года. В перечень входят страны с высоким и выше среднего уровнем доходов. Ни одна страна с низким или ниже средним уровнем дохода этого не сделала и только 3 страны с уровнем доходов ниже среднего (Индия, Кыргызстан и Узбекистан) имеют такую практику [27].

Так, в докладах серии «Мировая статистика здравоохранения» за 2017 и 2020 годы отмечено, что процентная доля расходов сектора государственного управления на национальные программы здравоохранения от общих расходов в Канаде в 2017 г. увеличилась на 0,5% по сравнению с 2014 г. до 19,3%, в США — на 1,2% до 22,5%, в Бельгии — на 0,2% до 15,3%. В Украине ситуация противоположная — в 2017 г. уровень расходов снизился на 3,4% до 7,4% соответственно до 2014 года.

Кроме этого, государственные расходы на здравоохранение, в том числе на рациональное питание на душу населения, например, в Дании увеличились с \$2188 в 2000 году до \$5323 в 2010 г., в Украине — с \$19 до \$133 соответственно [1]. Как видим, разница существенная.

В настоящее время в Украине потребление ТИ находится на очень высоком уровне. Однако, некоторые крупные отечественные компании и корпорации (особенно, экспортно-ориентированные) вводят накопленный международный опыт для снижения ТИ и производства безопасных пищевых продуктов высокой пищевой ценности — применяют инновационные технологии и сознательно отказываются от использования гидрированных жиров, заменяя их качественным переэтерифицированным сырьем с содержанием ТИ меньше 1%. Такие подходы способны существенно замедлить неблагоприятные тенденции в области общих факторов риска развития хронических болезней и улучшить здоровье населения, обусловленного питанием, снизить смертность и улучшить демографическую ситуацию в стране.

В таблице 2 приведены результаты собственных исследований фактических диапазонов содержания ТИЖК некоторых продуктов, которые свидетельствуют, что наибольшее содержание ТЖ наблюдается в глазури на основе жиров нелауринового типа, во фритюрных жирах, шортенингах и, соответственно, в пищевых продуктах, произведенных с их применением - картошке фри, продуктах быстрого приготовления, мороженом и тому подобное.

Так, согласно ДСТУ 4733: 2007 «Мороженое молочное, сливочное, пломбир» массовая доля глазури должна быть не менее 12,0%. Учитывая, что для глазури в производстве мороженого используются кондитерские жиры на основе жиров нелауринового типа, доля транс-изомеров в которых колеблется 37,9% до 48,7%, путем расчета получаем, что только с одной порцией такого мороженого в организм попадает от 4,5% до 5,8% промышленных ТИ (то есть до 5,8 г). Если для среднестатистического человека суточное потребление энергии равно 2300 ккал, то, согласно рекомендациям ВОЗ, содержание ТИЖК в суточном рационе не должно превышать 2,5 г с учетом коэффициента суточного энергетического обмена (1,1) для человека с низкой активностью.

Таблица 2. Содержание трансизомеров жирных кислот в масложировых и жиросодержащих продуктах

Наименование продукта	Содержание ТИЖК в жире, выделенном из продукта, % от суммы жирных кислот	Массовая доля жира в продукте, %	Содержание ТИЖК в 100 г продукта, % от суммы жирных кислот
Глазурь на основе жиров нелауринового типа*	38,5 – 49,3	98,5 – 98,8	37,9 – 48,7
Маргарин мягкий	0,8 – 20,0	25,0 – 72,0	0,2 – 14,4
Маргарин столовый	17,0–48,0	39,0 – 84,0	6,6 – 40,3
Жир кулинарный (шортенинг)	15,0–46,0	80,0–99,0	12,0 – 45,5
Жир кулинарный	2,4 – 24,8	99,7	2,4 – 24,7
Жиры хлебопекарные и для кондитерской промышленности	1,5 – 7,2	99,7	1,5 – 7,2
Жиры фритюрные	1,8 – 40,6	99,5	1,79 – 40,4
Спреды	2,6 – 7,4	50,0 – 85,0	1,3 – 6,3
Мучные кондитерские и хлебобулочные изделия	4,2 – 43,0	6,7 – 32,0	0,28 – 13,8
Чипсы картофельные	2,7 - 35,2	10,2–18,0	0,28 – 6,3
Полуфабрикаты замороженные (Роллины)	2,2–4,3	21,6–25,0	0,48–1,1

* - жиры лауринового типа при комнатной температуре имеют твердую консистенцию за счет высокого содержания НЖК, производятся из пальмоядрового, кокосового масла и их фракций и не содержат транс-изомеров. При производстве жиров нелауринового типа необходимая консистенция достигается гидрогенизацией более дешевых растительных масел - подсолнечного, рапсового, соевого и пальмового.

Начиная с 2002 г., специалисты Государственного предприятия «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя Министерства здравоохранения Украины» неоднократно обращали внимание Министерства здравоохранения Украины (МОЗ) на необходимость решения вопроса о регламентации содержания ТИЖК в жиросодержащей продукции. В качестве дополнительной информации предоставлялись научные факты и доказательства вредного влияния промышленных трансжиров на организм человека, особенно детский.

На сегодняшний день требования по содержанию ТИ в отдельных видах масложировой продукции изложены в национальных стандартах (таб. 3), при этом они выше рекомендованных ВОЗ и не охватывают весь спектр (ассортимент) жиросодержащих продуктов.

Таблица 3. Регламенты транс-изомеров олеиновой кислоты в Украине

№ п/п	Нормативный документ	Предельно допустимый уровень, % от суммы жирных кислот
1.	ДСТУ 4335: 2004 «Жиры перезетицированные. Общие технические условия»	от 0 до 10
2.	ДСТУ 4445: 2004 «Спреды и смеси жировые. Общие технические условия»	не более 8,0
3.	ДСТУ 4465: 2005 «Маргарин. Общие технические условия»	не более 8,0
4.	ДСТУ 4564: 2006 «Минарины. Общие технические условия»	не более 8,0
5.	ДСТУ 5005: 2008 «Заменители какао-масла. Общие технические условия»	не более 2,0

В июле 2020 года были сделаны первые шаги к регламентации ТИЖК в Украине. В соответствии с Планом мероприятий по выполнению Соглашения об ассоциации между Украиной и Европейским Союзом (п. 229 и п. 230) приказом Минздрава от 06.07.2020 г. № 1613 «Об утвержде-

нии Правил добавления витаминов, минеральных веществ и других веществ в пищевых продуктах» приняты ограничения промышленных ТИЖК, и в разделе V (п.2) указано, что «...содержание транс-жирных кислот, которые не являются трансжирными кислотами и естественно содержатся в жирах животного происхождения, не должно превышать 2 г на 100 г общего количества всех жиров, содержащихся в пищевом продукте», то есть 2%. Такие ограничения относятся к продуктам, предназначенным для поставки в учреждения розничной торговли и для конечного потребления.

Если пищевой продукт содержит более 2 г на 100 г ТИЖК от общего количества жира, то поставщик такого пищевого продукта обязан предоставить информацию другим операторам рынка о количестве промышленных ТИ. Это касается только тех продуктов, которые не предназначены для конечного потребления, а применяются в качестве ингредиента при производстве различных пищевых продуктов.

Кроме этого, в приказе впервые дано определение термина «ТИЖК», которое соответствует термину Европейского агентства по пищевой безопасности (European Food Safety Authority - EFSA).

Вышеупомянутый приказ Минздрава, на наш взгляд, имеет ряд недостатков, а именно:

- в разделе IV не указаны требования к маркировке ТЕ, которые должны отвечать требованиям законодательства о предоставлении информации потребителям, в отличие от маркировки добавленных витаминов и/или минеральных веществ. Остается непонятным, почему не предусмотрена маркировка трансжиров, которые несут в себе риски различных заболеваний и являются потенциально опасными контаминантами. Мы считаем, что маркировка ТИ в пищевых продуктах, содержащих жировую составляющую, необходима для осведомленности потребителя и должна быть обязательной, как вынесение на этикетку продукта количества белка, жира, сахара, соли и насыщенных жирных кислот, причем отдельно от НЖК, которые в количестве не более 9% от суточного потребления (чтобы предотвратить негативные последствия) необходимые

для бесперебойной работы организма. Такой подход предоставит надлежащий уровень защиты здоровья человека от рисков, связанных с пищевыми продуктами, позволит осуществить осознанный выбор, а также гармонизировать информационную часть этикетки с международными требованиями.

- не определены механизмы контроля предельно допустимых уровней ТИ в продуктах, что не дает возможности осуществлять систематический и эффективный контроль за их содержанием.

В мае 2021 г. Кабинет Министров Украины одобрил проект Закона «О внесении изменений в некоторые законы Украины относительно ограничения содержания трансжирных кислот в пищевых продуктах». В документе предлагается внести процедуру регулирования содержания трансжирных кислот в пищевых продуктах, а именно в Закон Украины «Об основных принципах и требованиях к безопасности и качеству пищевых продуктов» ввести обязательства для операторов продуктового рынка, согласно которым они должны будут сообщать количество трансжирных кислот (статья 20), а также в статью 37 внести пункт, запрещающий оборот пищевых продуктов предназначенных для непосредственного потребления, в которых содержание ТЖ более 2%. Кроме этого, в Закон Украины «Об информации для потребителей относительно пищевых продуктов» в статью 5 предлагается добавить пункт 9, в котором прописаны обязательства по информированию операторов рынка о количестве трансжирных кислот в пищевых продуктах, которые не предназначены для конечного потребления. Принятие предложенных изменений значительно снизит уровень потребления трансжирных кислот, улучшит питательную ценность пищевых продуктов, будет способствовать надежной защите здоровья населения и в долгосрочной перспективе улучшению демографической ситуации в стране, а также будет полностью гармонизировано с Европейским законодательством.

Выводы. В связи с тем, что требования приказа МЗ вступят в силу в сентябре 2023 г., считаем целесообразным уже сейчас принять активные меры, чтобы обеспечить снижение риска возникновения или обострения алиментарно-зависимых заболеваний населения. Считаем, что достижение положительных результатов для нивелирования негативного влияния трансжиров возможно за счет:

- широкомасштабных просветительских кампаний высокого научного уровня в средствах массовой информации, которые будут способствовать увеличению осведомленности потребителей о влиянии ТИЖК на организм и повышению качества жизни;

- внедрение в практику общеобразовательных учреждений, начиная с дошкольных учреждений, государственных программ в области регулирования рациона питания, путем проведения систематических уроков здоровья с преподаванием основ сбалансированного питания и характеристикой чужеродных компонентов пищи.

Такой подход будет способствовать формированию здоровых привычек в отношении питания, потреблению полезных пищевых продуктов, постепенному увеличению продолжительности активной жизни населения и создадут предпосылки для достижения Целей устойчивого развития ООН, по которым Украина взяла на себя обязательства к 2030 году на треть уменьшить преждевременную смертность от неинфекционных заболеваний.

Список литературы

1. Коваль А.В., Подрушняк А.Е. Влияние транс-изомеров жирных кислот на преждевременное старение. Журнал "Проблемы старения и долголетия", 2016, 25, № 1. - С. 31-39.
2. Федякина З.П., Шаповалова И.Е., Фоменко Т.А. О трансизомерах в масложировых продуктах. Журнал «Масложировой комплекс», №1 (52), март 2015.- С. 51-54.
3. Wang Y et al (2010). 'Beneficial effects of vaccenic acid on postprandial lipid metabolism and dyslipidemia: Impact of natural trans fats to improve CVD risk'. Lipid Technology, 22 (5), 103-106).
4. Kuhn K., Moeckel P., Jahreis G. Trans-11 18:1 is effectively Δ9desaturated compared with trans-12 18:1 in human // Br. J. Nutr. 2006. Vol. 95. P. 752-761.
5. Turpeinen A.M., Mutanen M., Aro A., Salminen I. et al. Biocconversion of vaccenic acids to conjugated linoleic acid in humans // Am. J. Clin. Nutr. 2002. Vol. 76. P. 504-510.
6. Конъюгированная линолевая кислота. [Electronic resource]. URL: http://sportwiki.to/CLA_.
7. Pariza MW, Park Y, Cook ME, Prog Lipid Res., 40, 4, 283-98, (2001).
8. Salas-Salvadó J1, Marguez-Sandoval F, Bulló M., CritRev Food Sci Nutr., 46, 6, 479-488, (2006).
9. Рабинович Л.М., Рыжова Р.Я. Полиненасыщенные жирные кислоты с сопряженными двойными связями. Аналитический обзор. – Вестник ВНИИЖ, № 1-2, 2020, С.19-21.
10. Конъюгированная линолевая кислота. [Electronic resource]. URL: https://360wiki.ru/wiki/Conjugated_linoleic_acid.
11. Коваль А.В., Макаруч Т.А., Подрушняк А.Е., Прохоренкова Н.И., Кравцова Ю.В. Регламентация и определение содержания транс-изомеров жирных кислот в пищевых продуктах. II з'їзд Токсикологів України. Тези доповідей, Київ, 2004р., С.117-118.
12. Yang-Ho Choi, Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 22, 3, 448-458, (2009).
13. Коваль А.В., Макаруч Т.А., Подрушняк А.Е., Прохоренкова Н.И., Кравцова Ю.В. Содержание транс-изомеров жирных кислот – актуальный вопрос безопасности жировых продуктов. Журнал Здоровье и окружающая среда. Выпуск 3. Материалы научно-практической конференции "Питание и здоровье. Безопасность и качество продуктов питания". Минск, 2004г., С.240-244.
14. Транс-жирны кислоты. [Electronic resource]. URL: <https://www.paho.org/en/topics/trans-fatty-acids>.
15. Зайцева Л.В., Нечаев А.П. Биохимические аспекты потребления транс-изомеров жирных кислот // Вопр. диетологии. 2012. Т. 2, № 4. С. 17-23.
16. Джефф Телболт, Хенни Слаггер: Взлет и падение трансжиров, - Журнал «Пищевая промышленность» №10, 2015, С. 44-47.
17. В Госстане рассказали от чего украинцы умирают чаще всего. [Electronic resource]. URL: <https://apnews.com.ua/ru/news/v-gosstate-rasskazali-ot-cheho-ukraintcy-umiraiut-chashche-vsego/>
18. Журавлев А.В. Трансжиры: что это такое и с чем их едят. - М.:2012. – 138 с.
19. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of Joint WHO/FAO Expert Consultation // WHO Technical Report Series 916. Geneva, 2003.
20. World Health Organization. A comprehensive global monitoring framework including indicators and a set of voluntary global targets for prevention and control of noncommunicable disease // Second WHO Discussion Paper. Geneva, 2012. [Electronic resource]. URL: http://www.int/nmh/events/2012/discussion_peper2_20120322.pdf.
21. L'Abbé MR et al. Approaches to removing trans fats from the food supply in industrialized and developing countries // European Journal of Clinical Nutrition. - 2009. - №63. - P. 50-67.
22. IMACE position on trans fatty acids Brussels, April 2015. [Electronic resource]. URL: <http://imace.org/wp-content/uploads/2015/09/FINAL-IMACE-positionTFA-April-20154.pdf>.
23. Pekka Puska. The North Karelia Project – Pioneering Work to Improve National Public Health. National Public Health Institute – KTL.
24. Public Health Regulations (Food) (Nutritional Labeling), Israel Ministry of Health. 1st February 2014. [Electronic resource]. URL: <http://www.health.gov.il/LegislationLibrary/health-mazon09A.pdf>
25. FSSAI ограничивает трансжирные кислоты до 2% во всех маслах и жирах. [Electronic resource]. URL: <https://health.economicstimes.indiatimes.com/news/policy/fssai-caps-trans-fatty-acid-to-2-in-all-oils-and-fats-by-jan-22/80101438>
26. Досягнення маркування на фронті упаковки в Америці. [Electronic resource]. URL: <https://www.paho.org/en/news/29-9-2020-front-package-labeling-advances-america>
27. ВООЗ оголошує програму сертифікації з ліквідації трансжирів. [Electronic resource]. URL: <https://www.paho.org/en/topics/trans-fatty-acids>.
28. Перламент (ЄС) № 2019/649 від 24 квітня 2019 року. [Electronic resource]. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A2020R1925-20190515>.

УДК 664.33:543.641

Показатели качества майонезов и майонезных соусов. Расчет энергетической и пищевой ценности майонезов

Дулина О.В., Бакуменко О.М, к.х.н., Тимий А.В., к.х.н., Гордеева Ю.А., Стадникова М.В. ГП «Харьковстандартметрология»

В статье проанализированы изменения к требованиям продукции майонезов и майонезных соусов, предоставлены экспериментальные данные определения яичных продуктов и перекисного числа жира. Показана возможность применения валидированных стандартизированных методик для определения содержания белка и сахаров в майонезах и майонезных соусах. На основе экспериментальных данных рассчитано содержание общего количества углеводов, проанализировано содержание в них простых и сложных углеводов. Сделан расчет пищевой и энергетической ценности продукции.

Ключевые слова: майонез, соус, пищевая ценность, белки, углеводы.

У статті проаналізовано зміни щодо вимог до продукції майонезів та майонезних соусів, надано експериментальні дані з визначення яєчних продуктів і пероксидного числа жиру. Показана можливість застосування валидованих стандартизованих методик для визначення вмісту білка та цукрів в майонезах та майонезних соусах. На основі експериментальних даних розраховано вміст загальної кількості вуглеводів, проаналізовано вміст простих і складних вуглеводів. Зроблено розрахунок харчової та енергетичної цінності продукції.

Ключові слова: майонез, соус, харчова цінність, білки, вуглеводи.

Amendments of requirements to products of mayonnaise and mayonnaise souses were considered. There are given experimental data of egg components determination and analyzes of peroxide value of fat. The possibility of application of standard methods of protein and sugar determination have been shown, if they were validated. Calculation of bulk carbohydrates quantity was made, considering the quantity of simple and combined carbohydrates. Calculation of food and energy value of products was made.

Key words: mayonnaise, sauce, nutritional value, proteins, carbohydrates.

Принятый в 2019 году Закон Украины «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» законодательно утвердил требования к отечественным операторам рынка пищевых продуктов (производителям пищевой продукции и импортерам) о необходимости указания пищевой и энергетической ценности на этикетках товаров. Текст Закона гармонизирован с Регламентом (ЕУ) №1169/2011 Европейского Парламента и Совета от 25 октября 2011 года. В Законе допускается два принципиально разных подхода к определению важнейших компонентов пищевого продукта (белка, жира, углеводов, клетчатки): расчетный на основе применяющихся рецептур и аналитический метод фактического определения содержания компонентов лабораторным путем.

Метод определения пищевой (энергетической) ценности продукции на основе экспериментальных данных является признанным на международном уровне. Он рекомендован Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (Food and Agriculture Organization, FAO), которая объединяет 197 государств-членов, включая Европейский Союз. Данный метод, безусловно, является предпочтительным для определения данных о составе продукта, так как его результатом являются независимые числовые данные, характеризующие данный конкретный продукт.

Расчетный метод традиционно применялся в течение всего периода существования Советского Союза

и до сих пор все еще применяется на очень многих предприятиях Украины. Его суть заключается в применении определенного алгоритма на основе данных обо всех ингредиентах, которые закладываются в технологический процесс производства данного пищевого продукта, и данных о количестве производственных потерь. При этом, в качестве исходных входящих можно использовать, так называемые, общеустановленные данные. Большим недостатком такого подхода является то, что довольно часто нет достоверных, проверенных справочных данных для сырья, применяющегося в настоящее время; в результате расчет получается очень приблизительный и не отражающий фактические данные о пищевой ценности продукции. Последнее десятилетие майонезные соусы на основе растительных масел, заправки для салатов в широком ассортименте появились на полках супермаркетов. Это сделало необходимым сделать пересмотр требований качества к данному виду продукции, что нашло свое отражение в утверждении новых стандартов в Украине, Российской Федерации, Республике Беларусь [4-6]. Следует отметить, что для таких относительно новых видов пищевой продукции представить пищевую ценность (содержание белков, жиров, углеводов) расчетным путем довольно сложно, поэтому определение пищевой (энергетической) ценности продукции на основе экспериментальных данных является в данном случае наиболее объективным.

В государственной испытательной лаборатории (ГИЛ) ГП «Харьковстандартметрология» накоплен огромный опыт определения показателей качества продуктов на основе растительных жиров, таких как перекисное, кислотное, йодное анизидиновое число жира, а также определения всех важнейших компонентов продуктов, включая содержание белка, жира, хлоридов, сахаров и т.д. На основе экспериментально полученных данных был сделан расчет пищевой и энергетической ценности. Важно отметить, что при этом применялись только стандартизированные методики анализа, которые обеспечили достоверный результат с необходимой точностью.

Целью настоящего исследования является:

- оценка возможности расширения области применения стандартизированных методик путем их валидации для майонезов и майонезных соусов;
- определение показателей качества используемого сырья (содержание яичных продуктов, перекисное число жира);
- определение содержания основных составляющих группы майонезов и майонезных соусов (влага, белок, жир, зола, сахара);
- расчет количества углеводов на основе экспериментальных данных и его анализ для группы жировых продуктов;
- расчет пищевой (энергетической) ценности на основе полученных экспериментальных данных.

Экспериментальная часть

- Для проведения испытаний основное измерительное оборудование включало:
- спектрофотометр UV-1700 (Shimadzu, Япония);
 - экстракционная система Сокслета Behrofest In-Line R106S (Behr Labor-Technik GmbH, Германия);
 - весы лабораторные электронные E 12140 2 класса «ОНАУС» (Швейцария);
 - установка для измерения содержания азота и протеина VЕLP Scientifica (Италия).

Каждый результат представлял собой среднее арифметическое двух параллельных определений, полученных в условиях внутривлабораторной сходимости, что обеспечило оперативный контроль качества испытаний.

Методики определения

Определение содержания влаги, жира, хлористого натрия проводилось в соответствии со стандартными методами анализа майонезов по ДСТУ 4560:2006 [7].

Содержание золы определялось сжиганием в муфельной печи при 600 оС до постоянной массы в соответствии ДСТУ ISO 6884-2002 [8]. Поскольку данный метод основан на прямом измерении и не требует специальной дополнительной подготовки образца (извлечения определяемого вещества, гидролиза и т.п.) было принято, что данный метод применим без дополнительного уточнения к майонезам и соусам на основе жиров.

Содержание сахаров определялось после инверсии всех присутствующих сахаров в продукте ДСТУ 7350:2013 [9]. Данный метод позволяет определять содержание сахаров в пищевых продуктах разной группы в широком диапазоне содержания сахаров. Перед его применением метод был валидирован для майонезов и майонезных соусов.

Определение содержания белка проводилось ар-

битражным методом Кьельдаля, суть которого заключается в минерализации пробы при повышенной температуре с концентрированной серной кислотой, в результате чего аминокислоты белков разрушаются до элементного азота. Азот в виде ионов аммония затем отгоняется с водяным паром и определяется титрованием [10]. Поскольку метод по ДСТУ 7824:2015 не распространяется на жировые продукты, была проведена его валидация с учетом рекомендаций, изложенных в ГОСТ 26889-86 [11]. Коэффициент пересчета количества общего азота в массу белка принимался равным 6,25, согласно рекомендациям [1-3].

Для подтверждения метрологических характеристик методик определения белка и сахаров были исследованы определенные валидационные параметры. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Валидационные параметры методик для их применения при анализе майонезов и соусов

Обозначение методики	Название методики	Валидационные параметры
ДСТУ 7824:2015	Фрукты, овощи и продукты их переработки. Методы определения содержания общего белка / Фрукты, овощи та продукты їх перероблення. Методи визначення вмісту загального білка.	сходимость, воспроизводимость результатов
ДСТУ 7350:2013	Концентраты пищевые. Методы определения сахарозы / Концентрати харчові. Методи визначення сахарози	сходимость, воспроизводимость результатов

РЕЗУЛЬТАТЫ

Контроль использования натурального качественного сырья

Обзор введенных в действие стандартов на майонезы и майонезные соусы показывает, что для контроля использования натуральных продуктов при производстве данного вида продукции был введен новый показатель – содержание яичных продуктов, норма которого в майонезах не должна быть ниже 1% в пересчете на яичный желток. В майонезе традиционного названия «Провансаль 67%» она должна быть не ниже 1,5%. Нами было выборочно проанализировано 6 образцов продукции с различным содержанием жира. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2. Контроль содержания яичных продуктов в майонезах

№ образца	Название образца	Фактическое содержание жира, %	Содержание яичных продуктов в пересчете на сухой яичный желток, %
1.	майонез «Домашний» 50%	50,1	1,0
2.	майонез «Домашний» 50%	50,0	1,0
3.	майонез «Домашний» 50%	51,5	1,1
4.	майонез «Европейский» 72%	72,6	1,2
5.	майонез «Европейский» 72%	72,4	1,1
6.	майонез «Европейский» 72%	72,2	1,2

Представленные данные показывают, что содержа-

ние яичных продуктов в майонезах находится на нижнем уровне требований стандарта. Следует принять во внимание, что погрешность метода анализа составляет $\pm 0,2\%$, следовательно, только два наименования из тестируемой группы имеют интервал значений, который гарантирует безусловное соответствие требованиям стандарта. Опыт работы ГИЛ показывает, что, к сожалению, производители майонезной продукции и дистрибьюторы крайне редко контролируют этот показатель.

Нужно отметить, что современные предприятия, стремящиеся к поставкам своей продукции за пределы Украины, сталкиваются с требованием своих зарубежных партнеров о контроле качества растительного жира, используемого при производстве. Это характеризуется значением перекисного числа жира, выделенного из майонезной продукции. Для возможности применения стандартизированного метода по ДСТУ 4570:2006 [12] необходимо выделить достаточное количество жира, при этом очень важно не допустить образование перекисных соединений, которые влияют на дальнейшее определение. С этой целью применялся метод выделения жира согласно ДСТУ 7492:2013 [13]. В таблице 3 представлены данные определения перекисного числа жира, выделенного из майонеза и соусов на жировой основе.

Таблица 3. Значение перекисного числа жира, входящего в состав майонезов и соусов

№ образца	Название образца	Содержание жира, %	Перекисное число жира, $\frac{1}{2} O$ ммоль/кг
1.	Майонез 67%	67,5	2,5
2.	Майонез 72%	72,3	2,2
3.	Соус бургер 30%	31,3	1,2

Хотя в действующих нормативных документах на майонез нет требований относительно данного показателя, в качестве референтного можно взять соответствующее значение для масла подсолнечного, которое является основным растительным маслом вырабатываемом на территории Украины. Значение перекисного числа согласно действующему в Украине ДСТУ 4492:2017, не должно превышать 10 ммоль $\frac{1}{2} O$ /кг [14]. Для данной группы исследованной продукции с разным содержанием жира, для всех образцов полу-

чено низкое значение перекисного числа, что говорит о хорошем качестве применяемого сырья.

Определение основных компонентов и расчет энергетической ценности

В таблице 4 представлен состав майонезов и соусов на жировой основе (майонезы, соусы майонезные, соусы для бургеров и др.), данный которого позволили рассчитать содержание углеводов и энергетическую ценность каждого образца.

Таблица 4. Состав майонезов и майонезных соусов

№ образца	Название образца	Содержание, %			
		влаги	белка	жира	зола
1.	Майонез 67%	25,4	0,61	67,5	1,09
2.	Майонез 72%	19,7	0,52	72,3	1,16
3.	Майонез 67%	26,9	0,5	67,7	1,10
4.	Майонез 72%	21,0	0,5	72,4	1,24
5.	Соус бургер 30%	50,1	1,4	31,3	2,22
6.	Соус тейсти 50%	31,4	1,1	52,6	2,06
7.	Соус с кетчупом 52%	32,6	1,0	52,1	2,04

Содержание сахаров не требуется для расчетного метода определения углеводов, однако сопоставление количеств общего содержания углеводов и сахаров позволяет оценить относительное соотношение углеводов, присутствующих в виде моно- и двумолекулярных сахаров (фруктоза, глюкоза, сахароза и др.) и полимерных молекул (крахмал, пектины, гликоген и др.). Углеводы моно(дву) молекулярные и полимерные различаются по своей способности к гидролизу и называются, соответственно, простыми (легкими) и сложными. Простые углеводы быстро усваиваются (имеют высокий гликемический индекс), поэтому их также называют «быстрыми», сложные углеводы усваиваются медленнее (имеют низкий гликемический индекс), их называют «медленными».

В таблице 5 представлены данные по количеству углеводов в каждом образце. Расчет количества углеводов был сделан на основе экспериментальных данных с использованием общепринятой методики, изложенной в рекомендациях Food and Agriculture Organization of the United Nations [3].

Таблица 5. Расчет углеводов и энергетической ценности майонезов и майонезных соусов

Название образца	Содержание сахаров в пересчете на инвертный, %	Содержание углеводов, %	Относительное содержание углеводов, от их общего количества, %		Энергетическая ценность 100 г продукта	
			простых	сложных	ккал	кДж
Майонез 67%	3,5	5,4	64,8	35,2	631,5	2497,5
Майонез 72%	4,3	6,3	68,3	31,7	677,9	2790,7
Майонез 67%	3,3	3,8	86,8	13,2	626,5	2578,0
Майонез 72%	4,2	4,9	85,7	14,3	673,2	2770,6
Соус бургер 30%	11,5	15,0	76,7	23,3	347,3	1436,9
Соус тейсти 50%	10,6	12,8	82,8	17,2	529,0	2182,5
Соус с кетчупом 52%	11,8	12,3	95,9	4,1	522,1	2153,8

Для данной группы продуктов количество простых углеводов, как часть от их общего количества, варьировалось от 64,8 до 95,9%, количество сложных углеводов – от 13,2 до 35,2%.

Выводы

Проведенное исследование показывает, что применение стандартизированных методик определения белка и сахаров для майонезов и соусов на жировой основе является целесообразным, при условии их валидации и подтверждения стабильности их метрологических характеристик.

Определение показателя качества майонезов и майонезных соусов - содержание яичных продуктов, что характеризует качество применения сырья, показало его невысокое значение. Для производителей, стремящихся показать высокое качество своей продукции, следует контролировать этот показатель и доводить результаты до потребителей.

Качество растительного жира, характеризующееся пероксидным числом целесообразно контролировать производителям продукции с целью подтверждения использования качественного сырья и строгого соблюдения технологического процесса производства.

Расчетный метод определения содержания углеводов дает хорошие результаты при условии экспериментального определения всех необходимых состав-

ляющих для расчета (влаги, жира, белка, золь). Данные исследования показывают, что оценка содержания простых и сложных углеводов может быть сделана на основе сопоставления расчетного количества углеводов и содержания инвертного сахара в продукте.

Литература

1. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» - Відомості Верховної Ради (ВВР)-№7.- 2019.- с.41.
2. Регламент (ЕУ) №1169/2011 Європейського Парламенту и Ради від 25 жовтня 2011 року – Офіційний вісник Європейського Союзу. – 22.11.2011.- L304/18- L304/63
3. Food energy – methods of analysis and conversion factors”, P. 77, 2003
4. ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови
5. ГОСТ 31761-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия
6. СТБ 2286-2012 Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия
7. ДСТУ 4560:2006 Майонези. Правила приймання та методи випробування
8. ДСТУ ISO 6884-2002 Жири та олії тваринні і рослинні. Визначання золь. Контрольний метод.
9. ДСТУ 7350:2013 Концентрати харчові. Методи визначання сахарози
10. ДСТУ 7824:2015 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту загального білка
11. ГОСТ 26889-86 Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля
12. ДСТУ 4570:2006 Жири рослинні та олії. Методи визначання пероксидного числа
13. ДСТУ 7492:2013 Продукція майонезна низькокалорійна. Метод вилучення жирової фракції для визначення фізико-хімічних показників
14. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови.

IV международная конференция



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЕВОЙ ИНДУСТРИИ

17–18 ноября 2021 г
г. Киев, Украина
отель "Президент-отель"

Организатор



**ТЕМАТИЧЕСКИЕ БЛОКИ
КОНФЕРЕНЦИИ**

- Соя как масличное сырье
- Получение и переработка соевого масла
- Вопросы повышения качества соевого шрота и жмыха
- Продукты глубокой переработки сои и побочные продукты
- Контроль качества сырья и готовой продукции

Контакты оргкомитета:

Тел.: +38 096 053 82 58; моб. тел: +38 063 717 39 94; +38 067 565 86 13 (куратор рабочей группы)

e-mail: info@expert-agro.com

сайт Эксперт Агро: www.expert-agro.com

Информация обновляется на официальном сайте конференции: www.oilfat-forum.com

УДК 615.074:665.2/.3

Сравнение жирнокислотного состава различных пищевых масел

Воловик В.Т., Леонидова Т.В., Коровина Л.М., ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (г. Лобня, Россия), Блохина Н.А., Касарина Н.П., МБОУ школа № 4 (г. Долгопрудный, Россия)

Основной составной частью жиров растительного и животного происхождения являются сложные эфиры трехатомного спирта – глицерина и жирных кислот (ЖК), называемые глицеридами. В натуральных жирах содержится около 95–97% триглицеридов ЖК, которые во многом определяют биологическую ценность пищевых продуктов. Для сравнения жиров животного и растительного происхождения по содержанию в них ЖК использовались следующие: 1) животного происхождения – сливочное «Брестлитовское», 2) растительного происхождения – подсолнечное рафинированное дезодорированное «Слобода», оливковое нерафинированное Rio D Oro extra virgin, льняное Витапром «Эльфа»; соевое, рапсовое, сурепное, горчичное, рыжиковое – полученное путем отжима на микропрессе из семян в лаборатории ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; кокосовое, какао – из Доминиканской Республики (Санто-Доминго). Было установлено, что наибольшее количество ЖК содержится в кокосовом (76,3%) и какао масле (54,64%), в сливочном масле было 44,13% насыщенных ЖК. В остальных 7 маслах растительного происхождения содержание насыщенных ЖК варьировало от 4,25% (рапсовое, сурепное) до 15,54% (соевое). Наиболее важными являются моно-, ди- и три-ненасыщенные ЖК. Высокое содержание альфа-линоленовой кислоты (группа Омега-3) наблюдалось в льняном (57,2%) и рыжиковом (33,5%) маслах. Наибольшее содержание линолевой кислоты (Омега-6) отмечено в подсолнечном (60%), соевом (48,98%), горчичном (34,54%) маслах, наименьшее – в масле какао (2,5%). Одним из основных представителей Омега-9 является олеиновая кислота. Наибольшее ее содержание отмечено в оливковом (77%), рапсовом и сурепном (58–68%), наименьшее (5%) – в кокосовом масле. Подсолнечное, соевое, масло какао содержат 26,89–27,1% олеиновой кислоты. Рыжиковое масло содержит четыре Омега-9 жирных кислот. Для достижения здорового баланса в организме человека необходимо соблюдать рекомендуемые суточные нормы потребления ЖК и употреблять в пищу разнообразные масла.

Ключевые слова: растительные и животные жиры, жирные кислоты, Омега-3, Омега-6, Омега-9

The main component of vegetable and animal fats are esters of triatomic alcohol – glycerin and fatty acids (fatty acids), called glycerides. Natural fats contains about 95-97% of triglycerides of fatty acids, which largely determine the biological value of food. For comparison the greases of animal and plant origin according to the content of LCD were used the following: 1) animal origin – butter «Brestlitovsk», 2) plant origin – refined deodorized sunflower oil «Sloboda», olive unrefined oil Rio D'oro extra virgin, flax oil Vitaprom «Elfi»; soybean, canola, rapeseed, mustard, camelina oils derived by pressing on micropresses from seed in the laboratory FNTS «VIC them. V.R. Williams»; coconut, cocoa – from Dominican Republic (Santo Domingo). It was found that the largest number of LC is contained by coconut (76.3%) and cocoa (54.64%) oils, butter was 44.13% saturated LC. In the remaining 7 oils of vegetable origin, the content of saturated fatty acids ranged from 4.25% (rapeseed, severe) to 15.54% (soy).

The most important are mono -, di - and tri-unsaturated LC. High content of alpha-linolenic acid (omega 3 group) was observed in linseed (57.2%) and camelina (33.5%) oils. The highest content of linoleic acid (omega-6) was observed in sunflower (60%), soy (48.98%), mustard (34.54%) oil, the lowest – in cocoa butter (2.5%). One of the main representatives of omega-9 is oleic acid. Its highest content was noted in olive (77%), rapeseed and severe (58-68%), the lowest (5%) – in coconut oil. Sunflower, soybean oils, cocoa butter contain 26.89-27.1% oleic acid. Camelina oil contains four omega-9 fatty acids. To achieve a healthy balance in the human body, it is necessary to observe the recommended daily intake of LCD and eat a variety of fats.

Keyword: vegetable and animal fats, fatty acids, omega 3, omega 6, omega 9

Сейчас уже никто не сомневается в том, что полностью убирать жиры из своего рациона нельзя ни для похудения, ни для набора мышечной массы. Благодаря высокой калорийности жиры являются прекрасным источником энергии. Основной составной частью жиров растительного и животного происхождения являются сложные эфиры трехатомного спирта – глицерина и жирных кислот, называемые глицеридами. В натуральных жирах содержится около 95–97% триглицеридов жирных кислот, которые во многом определяют биологическую ценность пищевых продуктов. Из жирных кислот формируются клеточные мембраны, а в самих жировых клетках запасается энергетический потенциал человека. Учёные уже давно обратили внимание на тот факт, что продолжительность жизни людей может очень сильно зависеть от того,

какие именно жирные кислоты преобладают в их рационе, так как они могут обладать либо полезными свойствами, либо опасными. Поэтому большой интерес представляет вопрос, какие же жиры или масла необходимо использовать человеку с пищей для того, чтобы обеспечить себя необходимыми жирными кислотами.

Цель исследования: сравнить масла растительного и животного происхождения по содержанию необходимых для организма жирных кислот.

Задачи исследования:

- 1) провести определение и анализ жирнокислотного состава масел растительного и животного происхождения;
- 2) сравнить содержание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в маслах.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на базе Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса. Для сравнения жиров животного и растительного происхождения по содержанию в них жирных кислот использовались следующие масла: 1) животного происхождения – сливочное («Брестлитовское»), 2) растительного происхождения – подсолнечное рафинированное дезодорированное «Слобода», оливковое нерафинированное Rio D Oro extra virgin, льняное Витапром «Эльфа»; соевое, рапсовое, сурепное, горчичное, рыжиковое – полученное путем отжима на микропрессе из семян в лаборатории ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; кокосовое, какао – из Доминиканской Республики (Санто-Доминго).

Определение жирнокислотного состава масел проводили методом газовой хроматографии на хроматографе «Кристалл 2000М. Для анализа использовались масла промышленного производства (подсолнечное, оливковое, льняное) и свежеприготовленные (рапсовое, рыжиковое, сурепное, горчичное), которые отжимались из семян растений в лаборатории рапса ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» на лабораторном прессе. Масла были подготовлены для анализа на хроматографе согласно «ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава». Масла в количестве 100 мг растворяли в гексане (2 мл), добавляли 100 мкл этилирующего реагента, 1 мкл полученного раствора вводили микрошприцем в хроматограф. Обработка данных проводилась на компьютере.

При проведении исследований масел принимали участие учащиеся МБОУ школы № 4 г. Долгопрудный Московской области согласно договору о сотрудничестве между ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и школой. Все работы школьников выполнялись под руководством сотрудников ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».

Результаты исследования и их обсуждение

Жирные кислоты – это огромный класс органических соединений, которые делятся на насыщенные и ненасыщенные. Насыщенные жирные кислоты представляют собой углеродные цепи с числом атомов от 4 до 30 и более и имеют формулу молекул $CH_3(CH_2)_nOH$. Они имеют твердую консистенцию за счет вытянутых цепей вдоль прямой линии и плотного прилегания друг к другу. Из-за такой упаковки температура плавления триглицеридов повышается. Они участвуют в строении клеток, насыщают организм энергией. Насыщенные жиры в небольшом количестве нужны организму. Содержание насыщенных жиров в ежедневной диете в зависимости от физической активности индивидуума не должно превышать 6–10 % от общей калорийности дневного рациона. Избыток насыщенных жирных кислот в организме повышает уровень холестерина в крови, способствует развитию болезней сердца [1].

Лауриновая кислота ($C_{12:0}$) – одна из четырех наиболее распространенных насыщенных жирных кислот ($C_{14:0}$, $C_{16:0}$ и $C_{18:0}$). Лауриновая кислота доминирует в кокосовом масле (48,03 %) в виде трилаурина. Широко используется в пищевой и химической промышленности, в производстве алкидных смол, мыл и шампуней. В виде моноглицерида используется в фармакологии в качестве антимикробного агента.

Среди насыщенных жирных кислот миристиновая ($C_{14:0}$) кислота обладает самым мощным холестерином повышающим действием. В наших исследованиях (табл. 1) наибольшее количество миристиновой кисло-

ты отмечено в кокосовом масле, наименьшее – в льняном масле.

Таблица 1. Содержание насыщенных жирных кислот в маслах животного и растительного происхождения, %

Масло	Лауриновая C_{12}	Миристиновая C_{14}	Пальмитиновая C_{16}	Стеариновая C_{18}
Сливочное	1,18	1,61	36,94	4,43
Подсолнечное	–	0,08	7,2	3,24
Оливковое	–	–	12,73	2,01
Соевое	–	0,1	10,92	4,52
Рапсовое	–	0,06	4,19	–
Какао	0,15	0,12	22,22	32,15
Кокосовое	48,03	18,01	7,42	2,84
Льняное	–	0,05	5,54	4,66
Рыжиковое	–	0,06	5,44	2,5
Сурепное	–	–	3,54	1,31
Горчичное	–	–	3,88	2,25

Наибольшую опасность из насыщенных жирных кислот также представляет пальмитиновая ($C_{16:0}$) кислота, наиболее часто встречающийся компонент среди насыщенных ЖК во всех маслах и жирах природного происхождения. Масла с высоким содержанием кислоты становятся опасными для здоровья и ускоряют процессы старения человека. Таким является касторовое масло (90 %). В остальных широко распространённых маслах пальмитиновой жирной кислоты мало. В наших исследованиях наибольшее содержание кислоты отмечено в сливочном масле и составило 36,94 %, наименьшее – в сурепном масле – 3,54 %.

Стеариновая кислота ($C_{18:0}$) также относится к насыщенным жирным кислотам, содержится в различных количествах во всех маслах и жирах, включая морские жиры, и является основным компонентом гидрогенизированных жиров. Основная ее функция – это запасы организма энергией. Однако нельзя злоупотреблять продуктами с высоким ее содержанием.

По нашим данным стеариновая кислота в количестве, превышающем 30 %, содержится в масле какао. В рапсовом масле она присутствует в небольших количествах, до 1 %. В остальных жирах ее содержание колеблется от 1,31 % (в сурепном масле) до 4,66 % (в льняном масле).

Больше всего насыщенных жирных кислот содержат сливочное, кокосовое масла и масло какао.

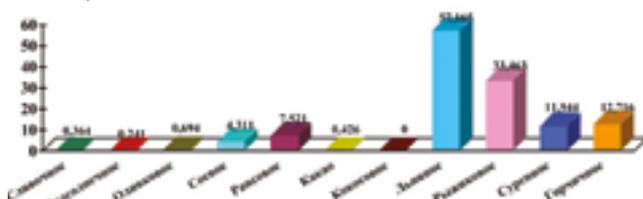
Последние три десятилетия считалось, что насыщенные жирные кислоты вредны для здоровья человека, поскольку являются виновниками развития болезней сердца, сосудов. Новые научные открытия способствовали переоценке роли соединений. Сегодня установлено, что в умеренном количестве они не представляют угрозы для здоровья, а наоборот, благоприятно влияют на работу внутренних органов: участвуют в терморегуляции организма, улучшают состояние волос и кожи.

Согласно Методическим рекомендациям МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утверждённых Роспотребнадзором 18.12.2008 г. «...потребление насыщенных жирных кислот для взрослых и детей должно составлять не более 10 % от калорийности суточного рациона» [2].

Наиболее полезными для организма являются ненасыщенные (моно-, ди-, три-) жирные кислоты. В отличие от насыщенных триглицеридов, ненасыщенные имеют «жидкую» консистенцию и не застывают в холодильной камере. Данная категория триглицеридов улучшает синтез белка, состояние клеточных мембран, чувствительность к инсулину. Помимо этого, выводит плохой холестерин, защищает сердце, сосуды от жировых бляшек, увеличивает число хороших липидов [3, 4]. Организм человека не вырабатывает ненасыщенные жиры, поэтому они должны регулярно поступать с продуктами питания. Комплекс ненасыщенных жирных кислот называют витамином F или антихолестериновым витамином. В него входят кислоты, входящие в состав омега-3, омега-6 и омега-9 комплексов.

К Омега-3 относят 11 полиненасыщенных жирных кислот. Без них не могут нормально функционировать нервная и иммунная системы. Из них синтезируются гормоноподобные вещества, регулирующие течение воспалительных процессов, свертываемость крови, сокращение и расслабление стенок артерий. Достаточная обеспеченность Омега-3 ПНЖК является условием для интеллектуального развития детей [5]. Самыми ценными считаются три жирные кислоты Омега-3: альфа-линоленовая (C18:3(n-3)), эйкозопентаеновая (C20:5 (n-3)) и докозагексаеновая (C22:5 (n-3)). Наибольшее содержание альфа-линоленовой кислоты наблюдалось в льняном (57,2 %) и рыжиковом (33,5 %) маслах (рис. 1).

Рисунок 1. Содержание альфа-линоленовой кислоты в маслах, %

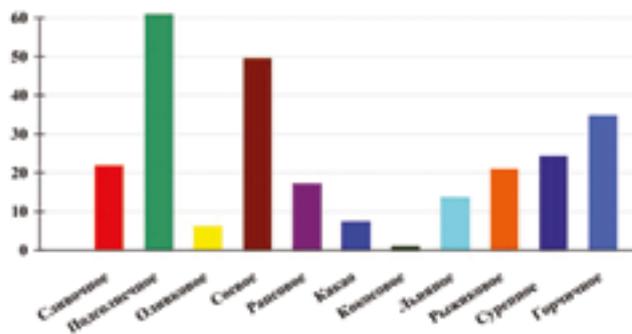


Омега-6 – группа полиненасыщенных жирных кислот, стабилизирующая обменные процессы в организме. Данные соединения поддерживают целостность клеточных мембран, потенцируют синтез гормоноподобных веществ, снижают психоэмоциональное напряжение, улучшают функциональное состояние дермы. Разновидности Омега-6: линолевая кислота (C18:2(n-6)), арахидоновая кислота (C20:4(n-6)), гам-

ма-линоленовая кислота (C 18:3(n-6)), эйкозадиеновая кислота (C20:2(n-6)).

Хотя существует довольно много видов омега-6 жирных кислот, наиболее важной является линолевая кислота. Наибольшее ее содержание отмечено в подсолнечном масле (60 %), наименьшее – в масле какао (2,5 %) (табл. 2, рис. 2). Наиболее богато Омега-6 кислотами рыжиковое масло, которое содержит одновременно линолевую, эйкозадиеновую, докозадиеновую и арахидоновую кислоты.

Рисунок 2. Сумма Омега-6 жирных кислот в маслах, %



Кислоты Омега-9 – группа мононенасыщенных триглицеридов, которые входят в структуру каждой клетки человеческого организма. Данные жиры служат профилактике инфарктов мозга и сердца, регулируя уровень холестерина в крови; регулируют углеводный обмен, улучшают память; имеют противовоспалительное действие [6].

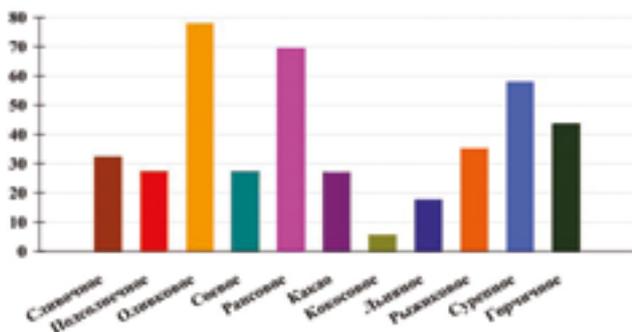
Главные представители Омега-9: олеиновая (C18:1(n-9)), эруковая (C22:1(n-9)) (однако применяемое в пищу масло не должно содержать 5 % эруковой кислоты, превышение допустимой нормы может привести к проникновению веществ в скелетную мускулатуру, нарушение работы репродуктивных органов, печени и сердечно-сосудистой системы), гондоевая (эйкозеновая C20:1(n-9)) кислота, элаидиновая C18:1(n-9) кислота, нервоновая (селахолевая C24:1(n-9) кислота. Самым главным представителем Омега-9 является олеиновая кислота. Наибольшее ее содержание отмечено в оливковом масле (77 %), наименьшее – в кокосовом масле (5 %).

Рыжиковое масло содержит четыре Омега-9 жирных кислоты, в том числе эруковую кислоту (табл. 2, рис. 3).

Таблица 2. Содержание Омега-6 и Омега-9 жирных кислот, %

Масло	Омега-6 жирные кислоты, %					Омега-9 жирных кислот, %			
	Линолевая	γ линоленовая	Эйкозадиеновая	Докозадиеновая	Арахидоновая	Олеиновая	Эйкозеновая	Нервоновая	Эруковая
Сливочное	21,68	0,24	–	–	–	32,26	0,13	–	–
Подсолнечное	60,02	0,69	–	–	–	27,01	0,16	–	–
Оливковое	6,04	–	–	–	–	77,2	0,32	–	–
Соевое	48,98	0,42	–	–	–	26,93	0,25	–	–
Рапсовое	17,1	–	0,05	–	–	68,07	1,33	0,1	–
Какао	2,48	1,75	3,17	–	–	26,89	–	–	–
Кокосовое	1,04	–	–	–	–	5,33	–	–	–
Льняное	13,49	0,06	–	–	–	17,41	0,13	–	–
Рыжиковое	17,31	–	1,96	0,14	1,38	17,76	13,73	0,78	2,89
Сурепное	24,3	–	–	–	–	56,94	0,91	–	–
Горчичное	34,54	–	–	–	–	41,81	1,33	0,38	–

Рисунок 3. Сумма Омега-9 жирных кислот в маслах, %



Пищевые продукты, содержащие ненасыщенные жиры, считаются более здоровыми по сравнению с теми, что содержат насыщенные жирные кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты – незаменимые питательные вещества. Согласно методическим рекомендациям МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», физиологическая потребность в полиненасыщенных жирных кислотах для взрослых составляет 6–10 % от калорийности суточного рациона, а также оптимальное соотношение в суточном рационе Омега-6 к Омега-3 жирным кислотам должно составлять 5–10:1 [2].

Таким образом, во всех изучаемых образцах масел присутствуют как насыщенные, так и ненасыщенные жирные кислоты, однако содержание этих кислот в маслах зависит от природы самого масла.

Выводы

1. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты – основные поставщики энергии в организм человека. Во всех изучаемых образцах масел присутствуют как насыщенные, так и ненасыщенные жирные кислоты,

однако содержание этих кислот в маслах зависит от природы самого масла.

2. Основным источником насыщенных жирных кислот – пальмитиновой и стеариновой – являются масла животного происхождения и какао бобов. Содержание их в сливочном масле составило 36,94 и 4,43 %, в какао – соответственно 22,22 и 32,15 %. Кокосовое масло содержало 48,03 % бесполезной лауриновой кислоты.

3. Основными источниками ненасыщенных жирных кислот – линоленовой, линолевой, олеиновой – являются масла растительного происхождения. Наибольшее количество линоленовой кислоты отмечено в льняном (57,2 %) и рыжиковом (33,5 %) масле, линолевой – подсолнечном (60 %), соевом (48,98 %), горчичном (34,54 %), олеиновой – в оливковом (77,2 %), рапсовом и сурепном (68–58 %) масле.

4. Для достижения здорового баланса в организме человека необходимо соблюдать рекомендуемые суточные нормы потребления жирных кислот и делать упор на разнообразие своего рациона.

Литература

1. Зайцева Л.В. Роль различных жирных кислот в питании человека и при производстве пищевых продуктов // Пищевая промышленность. 2010. № 10. С. 60–63.
2. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 18 декабря 2008 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/2168105/> (дата обращения: 21.04.2019).
3. Гамаюрова В.С., Ржещичкая Л.Э. Мифы и реальность в пищевой промышленности. II. Сравнение пищевой и биологической ценности растительных масел // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 18. С. 146–155.
4. Долголюк И.В., Терещук А.В., Трубникова М.А., Старовойтова К.В. Растительные масла – функциональные продукты питания // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 2. С. 122–128.
5. Громова О.А., Торшин И.Ю., Егорова Е.Ю. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты и когнитивное развитие детей // Вопросы современной педиатрии. 2011. № 1. Т. 10. С. 66–72.
6. Светлова С. Омега-9: польза и вред [Электронный ресурс]. URL: https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/lechebnoe_pitanie/omega_9_polza_i_vred/ (дата обращения: 21.04.2019).



Укрпочта с 7 сентября открыла подписку газет и журналов на I полугодие 2022 года

С 7 сентября Укрпочта начала подписку печатных изданий на второе полугодие 2022 года.

Подписаться на отечественные издания можно:

- газеты и журналы общегосударственной сферы распространения до 16 декабря 2021 г.;
- местные издания (областные, городские, районные) в сроки, определенные согласно заключенным с издательствами (редакциями) договорами, но не позднее 27 декабря 2021 г.;

Оформить подписку можно во всех отделениях Укрпочты и у почтальонов.

С каталогами по подписке на I полугодие 2022 г. можно ознакомиться на сайте Укрпочты www.ukrposhta.ua или в любом отделении почтовой связи.

Для быстрого и удобного оформления заказа воспользуйтесь сервисом «**Онлайн подписка**» на сайте АО «Укрпочта».

Приглашаем всех жителей воспользоваться возможностью оформить подписку любимые издания уже сегодня.

Телефон для справок: 098-222-12-06; 050-160-45-36; 050-160-66-28.

Форум и выставка по глубокой переработке зерна и сахарной свеклы, промышленной биотехнологии и биоэкономике «Грэйнтек»

Грэйнтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

+7 (495) 585-5167 | info@graintek.ru | www.graintek.ru

Форум и выставка - уникальное специализированное событие отрасли в России и СНГ, пройдет 17-18 ноября 2021 года в отеле Холидей Инн Лесная, Москва

В фокусе Форума – практические аспекты глубокой переработки зерна и сахарной свеклы как для производства продуктов питания и кормов, так и биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью. Будет обсуждаться производство нативных и модифицированных крахмалов, сиропов, органических кислот, аминокислот (лизин, треонин, триптофан, валин), сахарозаменителей (сорбит, ксилит, маннит) и других химических веществ.

19 ноября 2021 года пройдет семинар «ГрэйнЭксперт», посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.

Возможности для рекламы

Форум и выставка «Грэйнтек» привлечет в качестве участников владельцев и топ-менеджеров компаний, что обеспечит вам, как партнеру, уникальные возможности для встречи с новыми клиентами. Большой выставочный зал будет удобным местом для размещения стенда вашей компании. Выбор одного из партнерских пакетов позволит Вам заявить о своей компании, продукции и услугах, и стать лидером быстрорастущего рынка глубокой переработки зерна и промышленной биотехнологии.

Партнеры Форума прошлых лет



ВАКУУМНЫЕ СИСТЕМЫ для линий по переработке растительных масел

- Простая и надежная техника, традиционная и новейшая
- Любая производительность, включая минимальную
- Многолетний срок службы без неисправностей, износа и затрат на обслуживание
- Экономия рабочего пара, низкие эксплуатационные расходы



Körting

THE
EJECTOR
COMPANY



www.koerting.de