НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ МАСЛОСЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Курочкин Валентин Николаевич

доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник Азово-Черноморского инженерного институтаФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде.

E-mail: valentin952@mail.ru.

Назаренко Сергей Александрович

аспирантАзово-Черноморского инженерного институтаФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде.

E-mail: nsa1976s@yandex.ru

DIRECTIONS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF PROCESSING OF SUNFLOWER SEED

Kurochkin Valentin Nikolaevich

Doctor of technical sciences, professor, senior researcher, Azov-Black Sea Engineering Academy of Don State Agrarian University, st. Lenin, 21, Zernograd

E-mail: valentin952@mail.ru.

Nazarenko Sergei Aleksandrovich

Postgraduate, Azov-Black Sea Engineering Academy of Don State Agrarian University, st. Lenin, 21, Zernograd

E-mail: nsa1976s@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

В России пищевые маслав основном получают из семян подсолнечника, сои, рапса; семена других масличных растений (льна, горчицы, клещевины, конопли и др.) перерабатываются в относительно небольших объемах. В России основными производителями маслосемян являются территории Центрального, Приволжского и Южного федеральных округов.

Цель исследования – изучение закономерностей производства и переработки маслосемян (в частности подсолнечника).

Выводы: ежегодно крупные компании инвестируют значительные средства в развитие сельхозпредприятий, занимающихся возделыванием масличных семян; совместная работа приводит к ощутимым результатам: повышается урожайность масличных, снижаются затраты на их производство за счет применения наукоемких технологий и современной техники; к настоящему времени имеет место неполная загрузка предприятий по переработке масличных культур (до 30 %); выявлены факторы и закономерности производства масличного сырья для переработки в виде математических уравнений; установлены зависимости, описывающие закономерности производства и переработки сырья; выявлена проблема развития и совершенствования службы ТО и ремонта оборудования для переработки маслосемян, ввиду высокой стоимости ущерба от простоя технологического оборудования.

ABSTRACT

In Russia, edible oils is mainly produced from sunflower seeds, soybeans, rapeseeds, other oil seeds crops (flax, mustard, castor, hemp, etc..) processed in relatively small volumes.

In Russia, the main producers of oilseeds are the Central, Volga and Southern federal districts.

Provision by oilseed of oil industry has improved significantly in recent years, correspondingly increased volumes and rates of growth of production of vegetable oils.

The purpose of the research is the study of patterns of production and processing of oil seeds (especially sunflower).

Conclusions: Annually big companies are investing heavily in the development of agricultural enterprises engaged in the cultivation of oil seeds; collaboration leads to tangible results: increased productivity of oil, reduced the cost of production through the use of high technology and modern technology; to the present time there is incomplete loading companies oilseed processing (30%); there is a problem of development and improvement of technical service and repair of equipment for processing of oilseeds, due to the high cost of the damage caused by the idle process equipment.

Ключевые слова: маслосемена, подсолнечник, производство, урожайность, переработка, оборудование, надежность, ремонт, техническое обслуживание (ТО).

Keywords: oilseeds, sunflower, production, productivity, processing, equipment, reliability, repairs, technical service (TS).

Производство подсолнечника является важнейшей отраслью национальной экономики. Его состояние определяет продовольственную обеспеченность южных регионов России.

Различные аспекты развития производства подсолнечника и продукции его переработки нашли свое научное решение в трудах известных отечественных и зарубежных ученых: Басюк Т.Л., Жамойдо Б.Г., Зинченко А.П., Керефов К.Н., Ключников А.И., Макин Г.И., Минаков И.А., Маслов Е.П., Оболенский К.П., Пустовойт, В.С., Павленко В.А., Семихненко П.Г., Токарев Т.М., Холод Н.И., Шафронов А.П. и др.

Цель: исследование теоретических и практических подходов к вопросу повышения экономической эффективности переработки подсолнечника.

Изучая генезис данного вопроса, установили, что история подсолнечника начинается на Североамериканском континенте, где он культивировался северо-американскими индейцами начиная с третьего тысячелетия до нашей эры. Продуктами переработки была мука, растительное масло, красители, примитивные медицинские препараты. Также семена подсолнечника употреблялись и в не переработанном виде.

В Россию посадочный материал подсолнечника по приказу Петра I был привезен из Голландии в Петербург во второй половине XVIII века, и до 1799 г. использовался только в декоративных целях. В указанном году "Академические известия" Российской академии наук информировал о приготовлении масла из семян подсолнечника. Но только через 50 лет подсолнечник был введен в полевую культуру, и в России началось его исследование как масличного растения, когда в 1829 году крестьянин из слободы Алексеевка, Бирючинского уезда Воронежской губернии Дмитрий Семенович Бокарев научился извлекать масло из семян подсолнечника. В 1865 г. в Воронежской губернии был построен и пущен первый в России маслобойный завод, к 1870 г. в России было засеяно подсолнечником около 80 тыс. десятин, а в 80-х гг. - около 136 тысяч десятин, принадлежащих на две трети крестьянам.

Ввиду высокой рентабельности и чрезвычайной эффективности переработки маслосемян подсолнечника в 19 в. произошло чрезмерное увеличение его площадей посевов и преждевременное возвращение его на старое место, что вызвало распространение заболеваний и вредителей: ржавчины, заразихи, подсолнечной моли и др. Большие опустошения посевов этой культуры моль сделала в Нижнем Поволжье в 1896 и 1897 гг., когда его урожай был начисто уничтожен. Очень серьезно страдали посевы подсолнечника от злейшего врага - заразихи. В 1910 году русские

селекционеры вывели неповреждаемый молью «панцирный» подсолнечник и другие, устойчивые к болезням и вредителям сорта подсолнечника.

Производства масличных и эфиромасличных культур обусловило научно-исследовательские работы, в результате которых были выведены новые ценные сорта растений, разработаны эффективные приемы их возделывания. Методы и практические результаты выведения устойчивых против заразихи сортов подсолнечника были разработаны такими учеными, как СМ. Плачек в Саратове, Л.А. Жданов в Ростове, В.С. Пустовойт в Краснодаре и др. Академик В.С. Пустовойт обосновал новый порядок сортообновления подсолнечника, получил 20 высокомасличных сортов, премия его имени - самая престижная в мире награда у занимающихся подсолнечником ученых. Сорта академика В.С. Пустовойта возделываются в Румынии, Болгарии, Венгрии, Югославии, в Канаде и Франции.[5]

В наше время затраты на выращивание семян подсолнечника состоят из стоимости механизированных работ (предпосевной обработки почвы, собственно посева и обработки, уборки), стоимости посевного материала (4 кг/га), минеральных удобрений (150 кг/га), средств защиты растений (5 кг/га). В нынешних ценах затраты на механизированные работы составляют 5214 руб/га, удобрения и средства защиты - 2100 руб/га, семенной материал 710 руб/га, всего с учетом накладных расходов 6868,8руб/га. При средней урожайности 16 ц/га себестоимость маслосемян составит 4,29 тыс. руб/т. При этом рентабельность при цене реализации 12 руб/кг составляет более 200 %. При средней урожайности в отдельные годы 9-12 ц/га производство подсолнечника сохраняет прибыльность.

По расчетам специалистов США, для производства 1 т растительного масла требуется лишь 1 га пашни. Для получения же 1 т сливочного масла нужно 3,5 га, чтобы содержать четыре коровы с надоем 6948 кг жирностью 3,6 %.

В наших условиях при среднем надое 3000 кг молока жирностью 3,6 % расход молока на получение тонны крестьянского сливочного масла

составляет 24,3 т., то есть необходимо содержать 8 коров, для которых потребуется 9,8 га земли. Для выработки 1 т. подсолнечного масла в условиях Ростовской области надо засеять этой культуры не более одного га пашни.

Эффективность переработки маслосемян характеризуется не только показателями рентабельности и пищевой ценности, но и полным использованием их массы. При переработке семян на масло получают около 35 % шрота (жмыха) в котором содержится 32-35 % протеина, 1 % жира (в жмыхе - 5-7%), около 20 % углеводов и другие ценные вещества. Подсолнечный шрот широко используется как концентрированный корм для животных, а также в качестве белкового компонента при производстве различных комбикормов, так как в каждом его кг содержится 1,02 корм. ед. и 363 г. перевариваемого протеина. Интересно отметить, что из переработанного шрота и облущенных семян (ядер) готовят пищевые продукты: халву, козинаки и др.

При переработке маслосемян в качестве отхода получают лузгу, которая служит сырьем для гидролизной промышленности: из неё вырабатывают этиловый спирт, кормовые дрожжи и другие продукты. В размолотом виде лузга может быть использована для скармливания жвачным животным.

Корзинки подсолнечника - ценный корм для животных, его использование поднимает жирность молока до 4,0% и более при увеличении надоя. Подсолнечник широко используют как силосную культуру. Кроме того, подсолнечник - хороший медонос.

Резюмируя эффективность переработки маслосемян подсолнечника, отметим следующее: подсолнечник – наиболее экономически выгодная полевая культура: каждый га его посевов при урожайности 16 ц/га дает 864 кг масла, 576 кг шрота, в его составе 216 кг белка, 360 кг лузги (из такого количества лузги получают 50,4 кг дрожжей), 1080 кг корзинок, что эквивалентно 720 кг качественного сена, до 43, 2 кг меда.

В Ростовской области потенциал производства следующий: потенциал по наиболее урожайным культурам при выходе 55% составляет 2 т с каждого гектара посевов подсолнечника.Норма потребления растительного масла – 13 кг в год, то есть гектар посевов обеспечивает потребности 77 человек, потенциал – 144 чел. В общем объеме потребляемых населением жиров на долю растительных масел приходится 62 %. Фактическое потребление растительного масла в расчете на душу населения в год составляет 8,9 кг при научно обоснованной норме 13 кг. Во многих развитых странах этот показатель выше; в Великобритании - более 18 кг, США - 20 кг, в Дании и Нидерландах - 25 кг. Фактически в среднем производится столько же подсолнечного масла с единицы площади подсолнечника, как и в США, при меньшей себестоимости. Подсолнечник - основная масличная культура в нашей стране, но лидером по производству и по экспорту подсолнечника является Ростовская область.

Ситуация с производством масличных культур в России довольно оптимистичная. Согласно прогноза, к 2016 году ожидается увеличение объемов производства семян масличных культур до 15 млн. т, в т. ч.: подсолнечника – 10,2 млн. т., рапса – 1,9 млн. т., сои – 2,2 млн. т. [1]

Структура переработки растительных масел и продукции маслопереработки всех видов показан на диаграмме рисунок 1. Общее количество переработки и производства растительных масел и продуктов всех видов составляет до 4,5 млн. т., в т.ч.: подсолнечного – 3,5 млн. т., рапсового – 0,35 млн. т., соевого – 0,37 млн. т.; маргаринов до 480 тыс. т.; жиров и смесей топленых до 400 тыс. т.; спредов до 140 тыс. т.; майонезов, соусов майонезных, соусов на основе растительных масел, кремов на растительных маслах – до 860 тыс. т.; жмыхов и шротов – до 5,1 млн. т.[8]

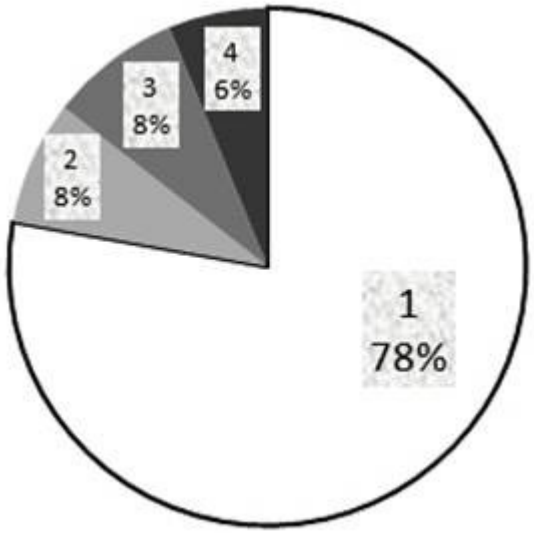


Рис. 1. Структура переработки основных видов маслосемян и производства продукции маслопереработки в России: 1 – подсолнечное масло; 2 – рапсовое масло; 3 – соевое масло; 4 – другие продукты на основе растительных жиров (маргарины, растительные жиры, спреды и т.д.).

В Российской Федерации функционирует более 200 маслодобывающих предприятий, суммарная годовая мощность которых составляет по экспертной оценке более 14 млн. тонн переработки маслосемян. Основные производственные мощности по переработке масличных культур сосредоточены в Ростовской области, Краснодарском крае, Белгородской и Воронежской областях. На территории Центрального, Приволжского и Южного федеральных округов перерабатывается 56-60 % всего сырья маслосемян. Доля производства маслосемян в Ростовской области и Краснодарском крае составляет 47% от производства в ЮФО [1].

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области [4] масложировая отрасль – одна из наиболее динамично развивающихся отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности области. По производству масла прессового Ростовская область занимает 2 место в России, а по производству масла рафинированного

дезодорированного – 1 место. Производство маслосемян подсолнечника составляет в среднем 1 миллион тонн в год [4].

С внедрением современных технологий по переработке маслосемян, с оборудованием высокой стоимости, для которого простои оборудования мощностью в 1000 т/сутки означает недовыпуск около 550 т растительного масла, со стоимостью простоя – 24,75 миллиона рублей (при цене производителя 45 тыс. руб./т) [1], необходимо исключать снижение выпуска продукции, простои оборудования, нарушение договорных поставок, недополучение прибыли.

Оборудование в маслоперерабатывающей отрасли существует различной производительности по тоннажу основного маслопрессового оборудования и с различными технологическими процессами: двукратное прессование холодным и холодно-горячим, горячим, с экструзией – способами. Мелкотоннажное оборудование от 1…7 т/ч (24…168 т/сутки) в основном используемое фермерскими хозяйствами, среднетоннажное до 12,0 т/ч (300т/сутки) и крупнотоннажное 125 т/ч (3000т/сутки) и выше используется маслоэкстракционными заводами (МЭЗ) различной мощности, масложировые комбинаты (МЖК).

Преобладающее количество маслосемян перерабатывается в крупных холдингах, с крупнотоннажным оборудованием, ООО «МЭЗ Юг Руси» – мощность завода 0,873 млн. тонн в год, ЗАО «ДонМаслоПродукт» – 87,3 тыс. тонн, ООО «Волгодонский маслозавод» – 45 тыс. тонн, заводы фирмы «Астон» Морозовский МЭЗ – 400 тыс. тонн, «Миллеровский МЭЗ» 350 тыс. тонн.

Около 30% всех маслосемян перерабатывается на мелкотоннажных предприятиях, таких как: ООО «Глубокинскиймаслоперерабатывающий завод», ООО «Комбикорм» Миллеровского района, ООО ПКФ «Кармен» г. Каменск-Шахтинский, ООО «Приморский Яр» Неклиновского района, ООО «Ростовская ЗСБ» (ООО «Соломко») г. Ростов-на-Дону, ООО «Волга-Ойл» Обливского района, а также в ряде крестьянско-фермерских хозяйств (КФХ)

области. Ведущие производители отечественного и зарубежного промышленного оборудования для переработки маслосемян имеют в своей структуре сервисные подразделения, которые обеспечивают постоянное обслуживание производимого оборудования на весь срок его эксплуатации. В стоимость сервисного обслуживания входит цена узла или детали, стоимость нормо-часа ($33,3 в час, 1700 руб/час), а также расходы на проезд, что делает сервис зарубежных фирм-производителей дорогостоящим.

МЭЗ Донмаслопродукт использует оборудование фирм-производителей ЗАО «Металлист» (Россия) – вентиляторы, ОАО «Хорольский механический завод» (Украина) – сепараторы очистительные, ООО «ТАН» (Украина, г. Чернигов) – фильтры вертикальные напорные пластинчатые.GIMBRIA (Германия) – фузоловушки, MAK-SAN (Турция) – маслопрессы и др. При обследовании технологической линии завода выявлено, что ремонт и восстановление основного технологического оборудования, в частности маслопрессов производится в токарной мастерской, складской запас узлов и агрегатов сложного технологического оборудования отсутствует из-за высокой его стоимости и удалённости фирмы-производителя.

На малотоннажных производствах, например ЗАО «Павловский маслозавод» Павловского района Краснодарского края, для предотващения аварийных ситуаций установлено резервное оборудование зарубежных фирм Турции, Украины, Германии, что также приводит к резкому удорожанию себестоимости единицы производимой продукции.

Ориентировочная стоимость основного технологического оборудования для маслопрессового цеха производительностью 50 тонн в сутки (за исключением нестандартного – бункеров, емкостей) по данным проектных предприятий [4] в 2009 году составляла 12275,0 тыс. руб., однако за последние пять лет за последние пять лет возросла в среднем на 27%. Изменение стоимости основного технологического оборудования в тыс. рублей для маслопрессового цеха на 1 тонну в сутки показана на рисунке 3. [7]

.

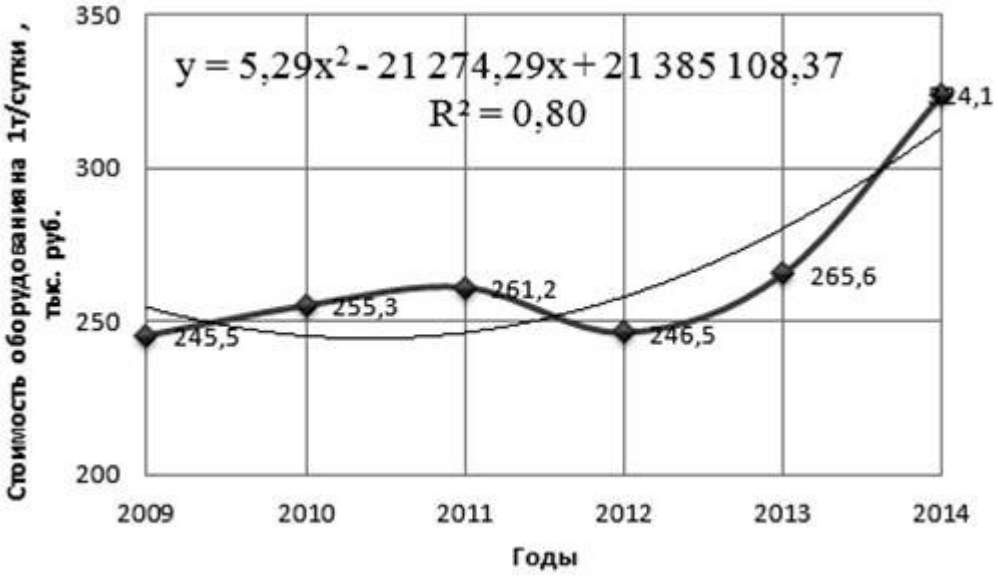


Рис. 3. Изменение стоимости основного технологического оборудования для маслопрессового цеха на 1т/сутки.

В связи с этим необходимо создавать централизованную систему организации ремонта для маслоперерабатывающего оборудования с целью обеспечения эксплуатационной надёжности по примеру зерноперерабатывающей отрасли [2, 3]. Централизованная система может непрерывно развиваться и совершенствоваться вместе с изменением и обновлением технологического оборудования, что позволит в короткий срок производить ремонт сложного технологического оборудования с наименьшими финансовыми затратами. Для работы такой службы необходимо на перерабатывающих предприятиях области, округа создавать систему управления надёжностью.

Выводы

1. Изучая генезис данного вопроса, установили, что история подсолнечник изначально, с третьего тысячелетия до нашей эры, культивировался североамериканскими индейцами. В 1510 году испанцами он был завезен в Европу для декоративных целей. В 1716 году в Англии был выдан патент на получение масла из семян подсолнечника, спустя 53 года в литературе впервые упомянуто культивирование подсолнечника для производства масла. В Россию был привезен из Голландии в Петербург во

второй половине XVIII века, и до 1799 г. использовался только в декоративных целях, в 1829 году крестьянин из слободы Алексеевка Бирючинского уезда Воронежской губернии Дмитрий Семенович Бокарев научился извлекать масло из семян подсолнечника. По его примеру в слободе начали делать маслобойки, в 1833 заработал мелкотоннажный маслобойный завод. По причине высокой доходности маслобойного дела в 1865 г. в Воронежской губернии был построен и пущен первый в России маслобойный завод.

2. Ввиду высокой рентабельности переработки маслосемян подсолнечника в 19 в. произошло увеличение его площадей. В 1913 г. посевы подсолнечника занимали в России 980 тыс. га. Эффективность производства масличных и эфиромасличных культур в конце 19 века свели на нет болезни и вредители, что обусловило проведение научно-исследовательских работ, в результате которых были выведены устойчивые против заразихи сорта подсолнечника. Академик В.С. Пустовойт обосновал новый порядок сортообновления подсолнечника, получил 20 высокомасличных сортов, премия его имени - самая престижная в мире награда у занимающихся подсолнечником ученых. Сорта академика В.С. Пустовойта возделываются в Румынии, Болгарии, Венгрии, Югославии, в Канаде и Франции.

3. Эффективность производства подсолнечного масла не ограничивается рентабельностью, важны системные показатели эффективности. По расчетам специалистов США, для производства 1 т растительного масла требуется лишь 1 га пашни. Для получения же 1 т сливочного масла нужно 3,5 га, чтобы содержать четыре коровы с надоем 6948 кг жирностью 3,6 %. подсолнечное масло по ряду параметров полезнее животного, так как содержит биологически активные вещества: витамины (A, D, E, K), фосфаты, в масле современных сортов и гибридов подсолнечника содержится 55-60 % линолевой и 30-35% олеиновой кислот. Эффективность переработки маслосемян характеризуется не только показателями рентабельности и пищевой ценности, но и полным использованием их массы. Резюмируя

эффективность переработки маслосемян подсолнечника, отметим следующее: подсолнечник – наиболее экономически выгодная культура полевая культура: каждый га его посевов при урожайности 16 ц/га дает 864 кг масла, 576 кг шрота и в его составе 216 кг белка, 360 кг лузги (из такого количества лузги получают 50,4 кг дрожжей), 1080 кг корзинок, что эквивалентно 720 кг качественного сена, до 43, 2 меда.

4.В настоящее время эффективность переработки маслосемян определяется инженерно-техническими вопросами производства. Так как основными странами-производителями оборудования для переработки семян масличных культур являются санкционные страны, доставка вышедших из строя узлов, деталей и частей технологического оборудования связана со значительными затратами времени и средств, а простои по техническим причинам наносят существенный ущерб. В связи с этим необходимо создание служб для восстановления (ремонта и ТО) оборудования как непосредственно на самих предприятиях, так и в регионе. Для крупнотоннажных перерабатывающих предприятий, доля которых в Ростовской области составляет около 70%, целесообразно создание собственных служб по обеспечению надёжности технологического оборудования. За аналог предположительно можно принять структуру «главного механика предприятия» и некоторые элементы инженерной службы с/х предприятия. Представляет интерес службы управления надёжностью в таких отраслях, как сетевые энергетические компании и предприятия по ремонту авиационной техники.

Основным направлением повышения эффективности переработки маслосемян с учетом обусловленного санкциямироста стоимости основного технологического оборудования, которая выросла от 27 до 60%, является создание подсистемы управления надёжностью оборудования по переработке масличных культур и совершенствование организации его ТО и ремонта.

Список литературы:

1. Институт конъюнктуры аграрного рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ikar.ru, 2014.

2. Курочкин В. Н. Математическая модель надёжности подсистемы технического сервиса зерноперерабатывающего предприятия / Курочкин В. Н., Кущева Е. Н. // – Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – №12. – С. 47-49.

3. Курушин, С. Ю. Повышение эффективности работы цехов малой мощности для переработки масличных за счет рациональной механизации и предварительного подогрева сырья. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:www.dissercat.com/.../povyshenie-effektivnosti-raboty-tsekhov-maloi-m /

4. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.don-agro.ru.

5. ООО «Фирма Бест» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.best-rostov.ru.

6. Озрокова, И. И. Стратегия повышения эффективности производства, переработки и реализации продукции масличных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nauka-shop.com/mod/shop/productID/39373

7. Щербак, Н. А., Назаренко, С.А. О целесообразности создания подсистемы обеспечения надёжности оборудования по переработке масличных культур. Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://jurnal.org/articles/2014/selo4.html /

8. Экспертно-Аналитический Центр Агробизнеса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ab-centre.ru.