

УДК 665.3: 633.854.78 (470.325)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Смирнова В.В.¹, Сидельникова Н.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», п. Майский, Белгород, Россия (308503, Белгородский район, п. Майский, ул. Вавилова, 1), e-mail:8861676@gmail.com

Приведен анализ посевных площадей и урожайности подсолнечника в Российской Федерации, Центральном Федеральном округе и Белгородской области. Изучена технология возделывания гибридов подсолнечника в Белгородской области и ее основные агротехнические приемы: размещение подсолнечника в севообороте, борьба с сорняками, болезнями и вредителями, обработка почвы - основная и весенняя, предпосевная культивация, подготовка к посеву и посев, уход за посевами, уборка. Проанализирована технология производства нерафинированного подсолнечного масла из семян подсолнечника на низкопроизводительной линии. Проведен анализ качества семян подсолнечника, применяемой технологии получения растительного масла, готовой продукции на соответствие требованиям современных нормативно-технических документов. Приведены данные о выходе масла и побочной продукции.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, семена, масло, жмых.

CURRENT STATE OF PRODUCTION AND PROCESSING OF SUNFLOWER IN THE CONDITIONS OF THE BELGOROD REGION

Smirnova V.V.¹, Sidelnikova N.A.¹

¹Belgorod State agricultural University, V. J. Gorin", Belgorod, Russia (308503, Belgorod region, Mayskiy, Vavilovstreet, 1), e-mail:8861676@gmail.com

The analysis of cultivated areas and productivity of sunflower is provided in the Russian Federation, Central Federal District and the Belgorod region. The technology of cultivation of hybrids of sunflower in the Belgorod region and its main agrotechnical receptions is studied: placement of sunflower in a crop rotation, fight against weeds, diseases and agricultural wreckers, processing of the soil - the main and spring, preseedling cultivation, preparation for crops and crops, care of crops, cleaning, postharvest processing of seeds. The production technology of crude sunflower oil from sunflower seeds on the low-productive line is analysed. The analysis of quality of the seeds of sunflower arriving for processing, the applied technology of receiving vegetable oil, finished goods on compliance to requirements of modern normative and technical documents is carried out. Data on an exit of oil and collateral production, to their chemical composition and nutritiousness are provided.

Keywords: sunflower, hybrid, seeds, oil, cake.

Подсолнечник – основная масличная культура в Российской Федерации. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 80% производимого растительного масла. В семенах современных сортов и гибридов подсолнечника, созданных русскими селекционерами, содержится 50-56% масла (для сравнения еще в 1950 г. масла в семенах было 30,4%) светло-желтого с хорошими вкусовыми качествами пищевого масла, до 16% протеина. В нем содержится до 62% биологически активной линолевой кислоты, а также витамины А, Д, Е, К, фосфатиды, что повышает его пищевую ценность. Его применяют как пищевое масло в натуральном виде и при изготовлении маргарина, майонеза, рыбных и овощных консервов, хлебобулочных и кондитерских изделий. Полувысыхающее масло подсолнечника (йодное число 119-144) используют для выработки олифы, красок, лаков, в мыловарении, в производстве олеиновой кислоты, стеарина, линолеума, клеенки.

Перерабатывая семена на масло, получают побочную продукцию – шрот (при извлечении масла экстрагированием) или жмых (при прессовании) в количестве 33-35% от массы перерабатываемых семян. В жмыхе остается 5-7% жира, а в шроте 1%. Шрот и жмых – ценные корма, содержащие до 33-35% белка, незаменимые аминокислоты, минеральные соли, витамины (в 1 кг шрота содержится 1,02 к. ед. и 363 г перевариваемого протеина). Жмых используют и для изготовления халвы. Из лузги вырабатывают фурфурол, этиловый спирт, кормовые дрожжи. Корзинки подсолнечника (50-60% урожая семян) в размолотом виде – хороший корм, особенно в смеси с отходами вороха.

Начало широкого использования подсолнечника как масличной культуры связано с именем крепостного крестьянина Д.С. Бокарева из слободы Алексеевки Воронежской губернии (в настоящее время Белгородская область), который в 1835 г. стал добывать масло из семян выращенного им на огороде подсолнечника (ручным способом). В 1865 г. в этой слободе был построен первый маслобойный завод. С этого времени посевы подсолнечника стали распространяться в Воронежской и Саратовской губерниях, на Украине, Северном Кавказе, в Сибири. В 1912 г. подсолнечник в России уже занимал около 1 млн. га.

В России сосредоточено наибольшее разнообразие форм и сортов культурного подсолнечника. Основные площади (80%), занятые подсолнечником, размещены на Северном Кавказе, в Ростовской области, ЦЧР, Среднем и Нижнем Поволжье. Применение интенсивной технологии обеспечивает повышение урожайности его до 20-30 ц/га.

Из данных таблицы видно, что площадь посева масличных культур в целом по России в 2014 г. увеличилась на 1116,6 тыс.га или на 11,2 % по сравнению с 2012 г. В ЦФО за эти же годы наблюдалась такая же тенденция: площадь всех масличных культур в 2014 г. увеличилась на 402,1 тыс.га или на 21,2% по сравнению с 2012 г.

В Белгородской области площадь масличных культур также увеличилась в 2014 г на 43,7 тыс.га (15,5 %) по сравнению с 2012 г .

Основной масличной культурой в России является подсолнечник, доля посевных площадей которого достигает 61,6 % от общей площади масличных культур. Данные о посевных площадях масличных культур в целом и подсолнечника в частности приведены в таблице 1. Посевные площади подсолнечника в России, в ЦФО и в Белгородской области имеют тенденцию к сокращению. В 2014 г. посевные площади подсолнечника по России в целом и по ЦФО снизились незначительно – на 3,5-5,0 %, а по Белгородской области более существенно – на 30 %.

Таблица 1

Посевные площади масличных культур и подсолнечника

Территория	2012 г.	2013г.	2014г.
------------	---------	--------	--------

Масличные культуры всего, тыс.га			
Российская Федерация	10087,0	11060,4	11203,6
ЦФО	1892,6	2155,4	2294,7
Белгородская обл.	282,3	287,0	326,0
Подсолнечник, тыс.га			
Российская Федерация	6528,9	7271,2	6906,6
ЦФО	1306,4	1391,6	1346,4
Белгородская обл.	184,5	151,5	140,3

Посевы подсолнечника в Белгородской области являются весьма существенными - на их долю приходится 10 % всех посевных площадей в ЦФО, и 3 % общероссийской посевной площади подсолнечника. Урожайность подсолнечника в России и белгородской области приведена в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность подсолнечника в России и Белгородской области

Годы	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Урожайность подсолнечника в Российской Федерации, ц/га	13,0	15,5	14,0
Урожайность подсолнечника в Белгородская обл., ц/га	20,1	26,5	22,5
Темпы прироста, %	54,6	70,9	60,7

Из данных таблицы 2 видно, что средняя урожайность подсолнечника в Белгородской области значительно выше этого показателя в целом по России. Повышение эффективности производства и переработки семян подсолнечника позволит существенно снизить зависимость от импорта растительных масел и других маслосодержащих продуктов питания, будет способствовать росту продовольственной безопасности страны и социального благополучия ее граждан.

Технология возделывания подсолнечника в ЦЧР рассчитанная на получение 15-25 ц/га семян, предусматривает: размещение его в севообороте, Подсолнечник размещают в пропашном поле севооборота после озимых или яровых зерновых на чистых от злостных сорняков полях – после ячменя, яровой пшеницы.

Главное требование к основной обработке почвы – полное подавление многолетних сорняков, хорошая выравненность поверхности поля, сохранение влаги. На полях, засоренных однолетними сорняками, применяют полупаровую обработку зяби.

На полях, засоренных многолетними сорняками (бодяк, осот, латук, вьюнок и другие), применяют послонную (улучшенную) обработку почвы. Вначале лушат стерню на

глубину 6-8 см дисковыми орудиями, после отрастания многолетних сорняков почву обрабатывают на глубину 10-12 см плугами-луцильниками или плоскорезами. После повторного отрастания сорняков зябь пашут в сентябре-октябре на глубину 25-27 см. При наступлении физической спелости почвы проводят боронование и выравнивание зяби волокушами – выравнивателями под углом 45-50° к направлению вспашки и раннюю культивацию на глубину 8-10 см в агрегате с боронами.

Предпосевную культивацию проводят на глубину посева семян подсолнечника 6-8 см, используя для этого культиватор КПС-4, КПШ-12 или УСМК-5,4 в агрегате с боронами и шлейфами.

Подсолнечник повышает урожайность при внесении как органических, так и минеральных удобрений. По данным ВНИИМК, внесение 20-40 т/га навоза обеспечивало повышение урожайности подсолнечника на 2-5 ц/га, а минеральные удобрения (N₄₅P₆₀K₄₅) повысили урожайность на 3,4 ц/га.

Посев подсолнечника проводят пунктирным способом с междурядьями 70 см пневматическими сеялками СУПН-8, СП4-6, Кинзе 2000.

Уход за посевами проводят преимущественно механизировано (безгербицидный вариант) и при необходимости – в сочетании с использованием гербицидов, которые вносят в основном ленточным способом одновременно с посевом. При использовании почвенных гербицидов боронование по всходам не применяют, а при безгербицидной технологии оно обязательно. Междурядья посевов обрабатывают культиваторами для уничтожения сорняков и рыхления почвы, улучшения водно-воздушного и пищевого режимов, для предотвращения чрезмерного растрескивания почвы в летний период.

Меры защиты подсолнечника от болезней и вредителей включают протравливание семян и обработку растений химическими препаратами.

Уборку подсолнечника комбайнами следует начинать при побурении 85-90% корзинок (влажность семян 12-14%). Задержка с уборкой на 5-6 дней приводит к значительным потерям семян. Вымолоченные семена должны быть очищены и просушены.

Для уборки подсолнечника используют комбайн СК-5 "Нива" с приспособлением ПСП-1,5 или "Дон 1500". Оставшиеся на корню стебли измельчают дисковыми луцильниками. Семена подсолнечника после уборки подвергают послеуборочной обработке: очистке, сушке, активному вентилированию, борьбе с вредителями. После чего их отправляют на хранение и переработку.

ОАО «Новоборисовское ХПП» образовано в июле 1996 года. Предприятие расположена на территории Борисовского района Белгородской области и занимает площадь

11,2 га. Мощности ОАО «Новоборисовское ХПП» включают в себя: склады напольного хранения объемом 48 тыс. тонн зерна, склады силосного хранения общим объемом 42 тыс. тонн зерна. Производительность по приемке зерна составляет около 3,5 тыс. тонн в сутки.

Одной из задач наших исследований является анализ переработки семян подсолнечника в ОАО «Новоборисовское ХПП».

Цех по переработке семян подсолнечника ОАО «Новоборисовское ХПП» начал свою работу 5 декабря 2014 г. Производительность цеха, оснащенного оборудованием чешского производства, достигает 43 т подсолнечника в сутки.

Для получения масла из масличных семян в ОАО «Новоборисовское ХПП» используются шнековые прессы. При получении растительного масла надлежащее внимание должно быть уделено качеству перерабатываемых масличных семян. Качество семян подсолнечника, поступающих на переработку соответствует требованиям [1].

Семена подсолнечника, поступающие на линию прессования, были предварительно очищены от сорной и масличной примеси и высушены. Семена проходят через магнитную решетку, что обеспечивает защиту прессов от попадания опасных ферромагнитных примесей. Затем, семена проходя через транспортер-дозатор попадают в норию, а потом на нагревающий транспортер, где происходит температурная стабилизация семян. Транспортер - с двойной рубашкой, между стенками протекает нагревающая жидкость (термическое масло). После нагревания семена попадают в загрузочный бункер, где разделяются на 2 потока и следуют в обрушивание.

Таблица 3

Качество семян подсолнечника в ОАО «Новоборисовское ХПП»

Показатель	Фактическое значение	Норма по ГОСТ
Влажность, %	6,5	Не менее 6,0 Не более 8,0
Содержание сорной примеси, %	1,5	Не более 3,0
Содержание масличной примеси, %	3,0	Не более 7,0
Кислотное число, мг КОН	1,5	Не более 5,0
Масличность, %	46,7	-

Из загрузочного бункера температурно стабилизированные семена транспортируются с помощью транспортеров в рушку, где происходит обрушивание семян. Из рушки обрушенные семена по наклонному желобу направляются в вибросепаратор. В нем обрушенные семена разделяются по размеру на три фракции - необрушенные семена, остаются обрушенные ядра, пылевидные частицы, возникшие при обрушивании.

Необрушенные семена отправляются на повторное обрушивание. Обрушенные ядра и кусочки ядра с маленькими частицами лузги — проходят через аспирационный шкаф, где отделяется лузга. Обрушенные и отсепарированные ядра и их частицы направляются в прессах.

Первая ступень прессования происходит в форпрессе. Предварительно подготовленные семена в шнековом прессе постепенно сдавливаются, и масло вытекает через щели оттока зерновой камеры, проходя через ситовый сепаратор, в котором отделяется самая крупная фракция твердотельных примесей (фуз), в ванну пресса. Крупнофракционный фуз из шнекового сепаратора возвращается обратно в прессующий механизм прессов. Чтобы твердые частицы не осаждались в ванне пресса, она оборудована мешалкой. Жмых, выходящий из форпресса, дробится с помощью интегрированной в пресс дробилки и транспортируется наклонным транспортером и следующим за ним горизонтальным транспортером в пресс окончательного отжима.

С транспортера жмых попадает в загрузочный бункер пресса, а затем в пресс окончательного отжима, где происходит вторая ступень прессования. Жмых из пресса окончательного отжима попадает на транспортер и отправляется на упаковку и хранение. Фильтрация масла протекает автоматически в листовых (пластинчатых) вертикальных напорных фильтрах. Периодический цикл фильтрации состоит в заполнении фильтра, намывки фильтрующих пластин и собственно фильтрации масла с помощью насоса.

На выходе масла из фильтра, дополнительно установлен улавливающий мешочный фильтр, который не пропускает мелкие утечки механических нечистот в случае несоответствующе проведенной фильтрации или при повреждении сит (листов) фильтра [4,5].

Цех по переработке семян подсолнечника ОАО «Новоборисовское ХПП» производит только нерафинированное подсолнечное масло, которое используется для введения в рецептуры производимых на этом же предприятии комбикормов.

По органолептическим показателям масло подсолнечное нерафинированное соответствовало требованиям ГОСТ [3]: запах и вкус были свойственные подсолнечному маслу, без посторонних запахов и привкуса. Полученное масло имело перекисное число 0,1 моль активного кислорода/кг, кислотное число - 0,93 КОН/г, что полностью соответствует нормам ГОСТ 1129-2013. Так же при переработке семян подсолнечника в ОАО «Новоборисовское ХПП» как побочную продукцию получают жмых.

Жмыхи являются высокобелковыми концентрированными кормами для всех видов сельскохозяйственных животных, в основном в составе комбикормов. Небольшая добавка их в рацион животных дает возможность более эффективно использовать бедные белком гуменные корма (солома, мякина, стержни початков) и корнеплоды. Химический состав и

питательность подсолнечного жмыха приведены в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав и питательность подсолнечного жмыха

Кормовые единицы в 100 кг	Обменная энергия в 100 г для приты, ккал	Сырой протеин	Сырой жир	Клетчатка	Минеральные элементы, аминокислоты				
					Са	Р	Na	лизин	Метионин+цистин
110	288	39,8	7,5	13,3	0,30	0,82	0,94	1,31	1,54

По аминокислотному составу и биохимической ценности белки жмыхов превосходят белки зерновых злаков: они содержат больше лизина, метионина, цистина и триптофана. Кальция и фосфора значительно больше, чем в зерновых кормах. По общей питательности жмыхи приравниваются к зерновым культурам, но значительно превосходят их по содержанию протеина. Углеводы жмыхов представлены в основном клетчаткой, гемицеллюлозами, пентозанами, небольшим количеством сахаров и пектиновых веществ; жиры состоят преимущественно из ненасыщенных жирных кислот. По показателям, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья животных и охраны окружающей среды, а также по показателям кормовой ценности жмых подсолнечный должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Качество подсолнечного жмыха

Наименование показателя	Фактическое значение	Норма
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	7,8	8,5
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	0,8	1,0
Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не менее	32,96	38,0
Массовая доля сырой клетчатки в обезжиренном продукте в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	18,81	20,0
Массовая доля жира, %	11,81	-

Подсолнечный жмых должен вырабатываться в соответствии с требованиями ГОСТ [2]. По внешнему виду жмых может быть в виде ракушки или дробленый. Цвет жмыха от серого различных оттенков до коричневого различных оттенков. Запах должен быть свойственным подсолнечному жмыху без постороннего запаха.

Из таблицы 5 видно, что по всем показателям качества, жмых подсолнечный, получаемый в ОАО «Новоборисовское ХПП» полностью соответствовал нормам ГОСТ 80-96. Для эффективной и экономически оправданной переработке подсолнечника важно строго соблюдать нормы выхода масла, побочной продукции, а также потерь масла с отходами. При переработке подсолнечника по описанной выше технологии в ОАО «Новоборисовское ХПП» выход масла составляет 37,7 %, выход жмыха – 40,2 %, выход лузги – 20,52. Для контроля за сохранностью и определения закономерности убыли в массе семян предприятие ведет количественно-качественный учет семян масличных культур.

Обоснованность убыли устанавливают в строгом соответствии с достигнутым при хранении и обработке улучшением качества, т. е. понижением влажности и сорной примеси, и нормами естественной убыли.

В результате проведенных исследований нами предложено предприятию в соответствии с разработанным технологическим регламентом рассчитать: размер убыли массы семян в процентах от понижения влажности; убыль в массе семян от понижения содержания сорной примеси; нормы естественной убыли масличных семян; пересчет остатков ядра, мятки, фуза, жмыха на масличные семена; а также рассчитывать величину общих потерь масла в процентах. Все это позволит ОАО «Новоборисовское ХПП» более тщательно вести учет готовой продукции и отходов.

Список литературы

1. ГОСТ 22391-89. Подсолнечник. Требования при заготовках. – Введ. 01.1989. – Изд-во стандартов, 1989. – 7с.
2. ГОСТ 80-96. Жмых подсолнечный. Технические условия. - Введ.01.1995.-Изд-во стандартов, 1997.-4 с.
3. ГОСТ 1129-2013. Масло подсолнечное. Технические условия- Введ. 01.07.2014. – Изд-во стандартов, 2014.-7с.
4. Техника и технологии производства и переработки растительных масел: учебное пособие / С.А. Нагорнов, Д.С. Дворецкий, С.В. Романцова, В.П. Таров. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. - 96 с.
5. Практикум по технологии производства растительных масел / О.Е. Цинцадзе, В.Н. Яичкин, Ю.А. Гулянов, В.В. Каракулев. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2007. - 100 с.

Рецензенты:

Коцарева Н.В., д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства
БелГАУ им. В.Я. Горина, г. Белгород;

Яхтанигова Ж.М., д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой практического и проектного обучения
Бел ГАУ, г. Белгород.