

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Научный аналитический обзор



Москва 2019

Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство @ Переработка @ Агротехсервис @ Агробизнес

ЖУРНАЛ

«ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА» – ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!

Ежемесячный полноцветный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» – 42285.

Стоимость подписки на 2019 г. с доставкой по Российской Федерации – 8316 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 9480 руб. (НДС – 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел № 28 Управления Федерального казначейства по МО)
ИНН 5038001475/КПП 503801001

ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486Х71280,
р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России по ЦФО, БИК 044525000
В назначении платежа указать код КБК (000 0000 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.

Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60,
Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села».

Справки по телефонам: (495), 993-44-04, (496) 531-19-92;

E-mail: g_technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт
информации и технико-экономических исследований
по инженерно-техническому обеспечению АПК»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА
МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Москва 2019

УДК 633.85:631.52

ББК 42.14-3

А 64

Рецензенты:

А.М. Малько, д-р с.-х. наук, директор ФГБУ «Россельхозцентр»;
С.Н. Сапожников, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. ФГБНУ ВНИИагрохимии

Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Пыльнев В.В., Буклагин Д.С.

А 64 **Анализ состояния и перспективы развития селекции и семеноводства масличных культур**: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 96 с.

ISBN 978-5-7367-1496-4

Рассмотрены состояние и развитие отечественного и зарубежного производства основных масличных культур, современные технологии в селекции и семеноводстве сои, подсолнечника и рапса.

Дан анализ отечественных и зарубежных сортов и гибридов масличных культур, зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, а также применения основных методов селекции масличных культур. Приведены краткие характеристики специализированной сельскохозяйственной техники, применяемой в селекционно-семеноводческой работе.

Предназначен для работников агропромышленного комплекса, научных работников, специалистов селекционно-генетических центров, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

Fedorenko, V.F., Mishurov, N.P., Pylnev, V.V., Buklagin, D.S. Analysis of the state and prospects of development of breeding and seed production of oilseed crops: scientific and analytic overview. – М.: Rosginformagrotekh FSBSI, 2019. – 96 pp.

The state and development of domestic and foreign production of major oilseed crops, modern technologies in the breeding and seed production of soy-bean, sunflower and rape are discussed.

The analysis of domestic and foreign varieties and hybrids of oilseed crops registered in the State Register of breeding achievements approved for use in the Russian Federation, as well as the application of the main methods of breeding of oilseed crops is given. The brief specifications of the dedicated agricultural machinery used in the breeding and seed production are described.

It is designed for workers of the agribusiness, scientists, specialists of breeding and genetic centers, teachers and students of agricultural universities.

УДК 633.85:631.52

ББК 42.14-3

ISBN 978-5-7367-1496-4

© ФГБНУ «Росинформагротех», 2019

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента № 120 от 30 января 2010 г., развитие сельского хозяйства является основой обеспечения продовольственной независимости России. На достижение параметров, определенных Доктриной, нацелена Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, предусматривающая стимулирование роста производства сельскохозяйственной и пищевой продукции, развитие биотехнологий, техническую и технологическую модернизацию производства, повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках [1].

Производство конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции требует ускоренного технологического развития отрасли на основе разработки и применения высоких технологий, цифровых и интеллектуальных систем во всех подотраслях сельского хозяйства, современных методов генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, эффективных технологий размножения семян и гибридов, сохранения их хозяйственно ценных признаков.

Однако пока технологическое развитие сельского хозяйства России в значительной степени опирается на достижения зарубежной науки. По ряду позиций доля импортных семян составляет от 20 до 80% [2], например семян подсолнечника – 59%, рапса озимого – 46, семян сои – 29% [3].

Зависимость отечественного производства от импортных семян объясняется несколькими причинами [4-6]:

- отсутствием организационно-экономических механизмов для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства на современном уровне;

- низким уровнем господдержки и слабой заинтересованностью в инвестициях со стороны бизнеса;

- устаревшей материально-технической и приборно-аналитической базой, не обеспечивающей необходимое качество семян при их подготовке, а также при сортовом и семенном контроле и другими причинами.

Например, в Европе при производстве семян используют более дорогие и наукоёмкие методы работы, чем в Российской Федерации, выбраковывают 70-80% семян, в России – всего 30%. Оснащенность российских селекционных учреждений средствами механизации работ в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве составляет около 50%.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 350 от 21 июля 2016 г. разработана и постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, включающая в себя мероприятия по увеличению объемов производства семян новых отечественных сортов сельскохозяйственных культур [7, 8].

За последние десять лет в мире наблюдается рост объемов выращивания масличных культур: площади под которыми выросли на 21%, а производство – на 38% [9]. Это связано в первую очередь с использованием масла не только в пищевых целях, но и для решения важных технических и производственных задач.

В обзоре рассмотрены состояние производства и использование отечественных и иностранных селекционных достижений основных масличных культур, современные селекционные технологии при выведении новых сортов и гибридов, эффективные технологии и машины, применяемые в селекции и семеноводстве подсолнечника, сои, рапса.

1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В соответствии с Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы предусматривается разработка подпрограмм селекционно-семеноводческого направления ряда сельскохозяйственных культур. Среди ключевых задач – внедрение технологий селекции высокопродуктивных семян масличных культур, снижение уровня зависимости от зарубежных аналогов. Масличные культуры – это группа растений (всего более 50 наименований, в России выращивается 21 масличная культура), которые возделывают с целью получения жирных масел, пригодных для пищевых и технических целей. Это одно- и многолетние растения различных семейств, в основном травянистые. Большинство масличных культур накапливают масло в семенах – в подсолнечнике содержится до 55,8% масла (по данным испытаний 2017 г.), рапсе – 41,2-50,3, сое – 18,4-23,6%.

В мировой практике больше всего распространены соя, арахис, подсолнечник, маслина, рапс, кунжут, клещевина, лен масличный и др. В Российской Федерации в основном выращивают яровые однолетние травянистые растения, дающие семена в первый год посева – подсолнечник, соя, рапс, лен масличный, горчица, клещевина, а также озимые – рапс, рыжик, сурепица, которые сеют осенью, а получают семена на следующий год. Основные районы возделывания – Северный Кавказ, Центрально-Черноземная зона, Поволжье, Западная Сибирь и Дальний Восток. Площадь, занятая масличными культурами в нашей стране, достигла 12 млн га [10, 11].

Масличные культуры в России возделывают с целью получения масла, а также муки с высоким содержанием протеина. Отходы пе-

реработки масличных культур (жмых и шрот), а также само зерно являются ценным концентрированным кормом для животных. В жмыхе и шроте содержатся более 50% белка и почти все жизненно необходимые аминокислоты. В северных районах подсолнечник выращивают также на силос и зеленый корм, а корзинки используют для производства муки, силосования в чистом виде и в смеси с другими кормами [12].

Увеличение мощностей по производству растительного масла в России и повышенный спрос на отраслевых мировых рынках стимулируют развитие отечественной селекции и семеноводства, использование конкурентоспособных технологий выращивания семян масличных культур.

За последние десять лет мировое производство сои и подсолнечника выросло в 1,6, рапса – в 1,4 раза (рис. 1-3).

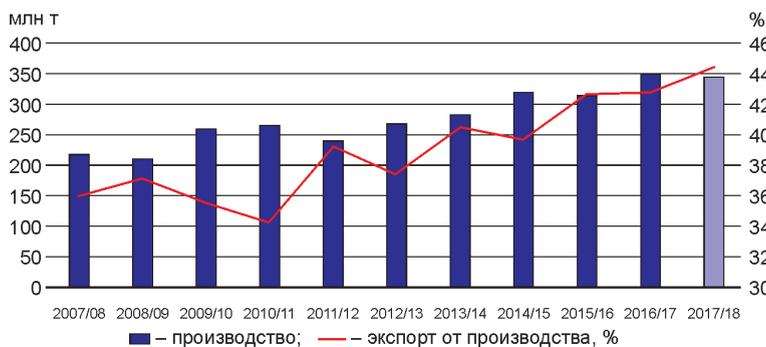


Рис. 1. Мировое производство сои и доля экспорта [13]

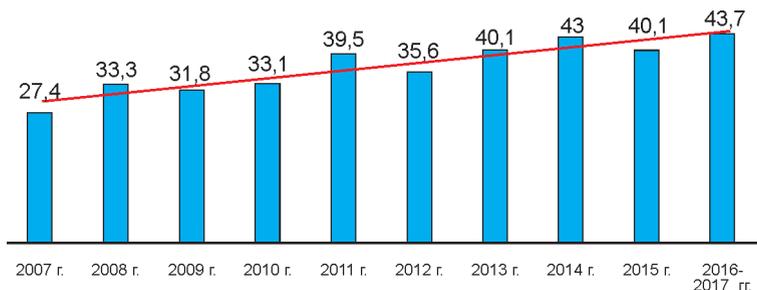


Рис. 2. Мировое производство семян подсолнечника, млн т [14]

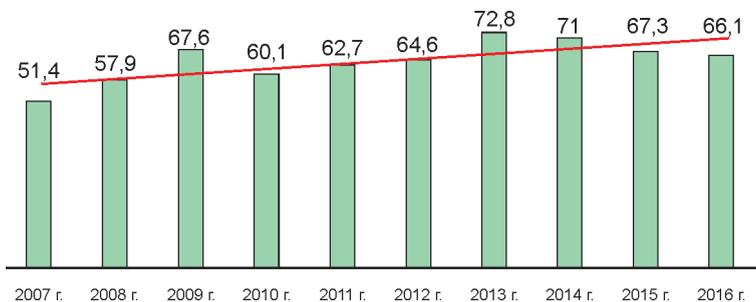


Рис. 3. Мировое производство семян рапса, млн т [15]

По данным ФАО ООН, мировой урожай основных масличных культур (соя, рапс, арахис и подсолнечник) в сезоне 2016/17 гг. составил 509 млн т. Это почти на 45 млн т больше, чем в сезоне 2015/16 гг.

Лидирующие позиции в производстве подсолнечника занимают Россия и Украина. Урожай масличных культур в мире сезона 2017/18 гг. составил 573 млн т, в том числе сои – 336,7 млн т, рапса – 74,71, подсолнечника – 47,31 млн т [16], что почти на 10% больше, чем два года назад.

Рост мирового производства масличных культур обусловлен их ролью в решении ряда важных задач [17].

Во-первых, повышается спрос на качественное растительное масло, так как в развитых странах идет переориентация потребления животных жиров на растительное как по медицинским, так и экономическим соображениям.

Во-вторых, растет спрос на растительное масло в наиболее густонаселенных районах мира.

В-третьих, маслосемена служат источником растительного пищевого белка не только в странах третьего мира, но и в развитых. Создана мощная промышленность по производству белковых продуктов на основе сои.

В-четвертых, растущая интенсификация животноводства потребовала увеличения доли масличных шротов и жмыхов в концентратах для современных рационов.

В-пятых, по мере роста цен на горючее растет спрос на маслосемена для производства биотоплива и другие технические нужды.

Все это ведет к увеличению потребностей отечественного и зарубежного рынков в масличных культурах, росту посевов, производства и экспорта подсолнечного и соевого масел из Российской Федерации.

Посевы масличных культур в России достигают около 15% всех посевных площадей, но доминируют три культуры – подсолнечник, соя, рапс. Другие занимают около 10% посевных площадей, отведенных под масличные (табл. 1, 2) [3, 10-11].

Таблица 1

**Площади посева масличных культур в Российской Федерации
в хозяйствах всех категорий, тыс. га**

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего	11060	11204	11501	12302	12624
В том числе:					
подсолнечник	7271	6907	7005	7598	7988
соя	1532	2006	2123	2228	2635
рапс	1087	913	876	881	851
рапс озимый	239	278	144	97	154
другие	931	1100	1353	1498	996

Таблица 2

**Производство масличных культур в Российской Федерации
в хозяйствах всех категорий, тыс. т**

Культура	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г. (прогноз)
Масличные – всего	13838,5	13837,5	16258,1	16495	16334,8
В том числе:					
подсолнечник	8475,3	9280,3	11010,2	9628,2	9986,3
соя	2363,6	2708,2	3135,2	3576	3696,5
рапс озимый и яровой	1337,9	1012,2	998,9	1503	1704,9

Производство других масличных культур в Российской Федерации за 2014-2017 гг. в среднем составило около 1 млн т (6,6% общего объема производства) [3]. Экспорт подсолнечного, соевого

и рапсового масел из страны характеризуется данными, приведенными на рис. 4, структура экспорта в 2016-2018 гг. представлена в табл. 3 [18].

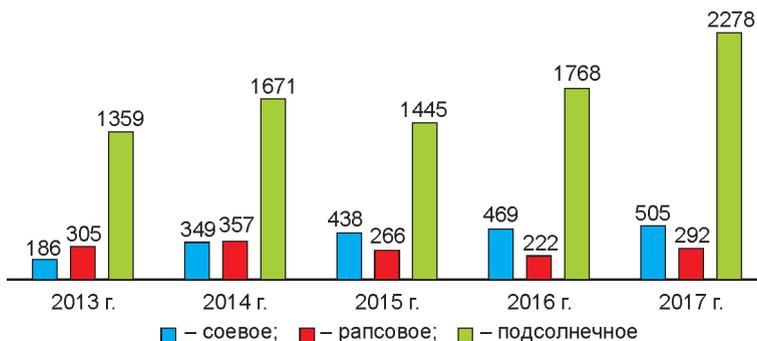


Рис. 4. Экспорт российских растительных масел, тыс. т

Таблица 3

Структура экспорта российских масел, %

Культура	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	тыс. т	страна (%)	тыс. т	страна (%)	тыс. т	страна (%)
Подсолнечник	1770	Турция (30) Египет (13) Китай (7,5)	2280	Турция (18,7) Египет (16) Иран (8)	1660	Египет (17) Турция (14) Иран (11)
Соя	469	Алжир (38) Китай (15) Тунис (13)	505	Алжир (46) Китай (25) Тунис (6)	434	Китай (35) Алжир (30) Куба (18)
Рапс	222	Норвегия (62) Литва (18) Латвия (8)	292	Норвегия (49) Литва (14) Нидерланды (14)	353	Норвегия (43) Китай (17) Латвия (15)

В 2018 г. основными импортерами подсолнечного масла были Египет, Турция, Иран и Китай, соевого – Китай, Алжир, Куба, рапсового – Норвегия, Китай, Латвия.

Импорт в Россию подсолнечного масла в 2018 г. (январь-сентябрь) составил 19,5 тыс. т на 13 млн долл., соевого – 29,5 тыс. т на 21,6 млн долл., рапсового – 62,5 тыс. т на 46,4 млн долл.

Анализ показывает, что рост производства сои в мире обусловлен комплексным действием двух факторов: увеличением урожайности (в США она достигла 3,5 т/га) и расширением посевных площадей (Китай).

Важная особенность рынка – увеличение производства в странах, специализирующихся на этой культуре и поставляющих значительную часть продукции на экспорт – это США (120 млн т), Бразилия (113 млн т), Аргентина (51 млн т) [13].

Россия также наращивает производство сои. За последние десять лет урожай вырос более чем в 5 раз: с 0,7 до 3,6-4,1 млн т. Важно отметить, что в стране растет не только её производство, но и потребление. Существенное влияние на специфику внутрироссийского рынка сои оказывают географический фактор, удаленность основных районов производства этой культуры от центров животноводства. В результате растет как экспорт сои (Дальний Восток), так и импорт в Россию.

Кроме того, соя – одна из ключевых культур мирового сельского хозяйства. Это связано с большой урожайностью и высоким (до 50%) содержанием белка в бобах. Соя является также объектом активных генетических преобразований, направленных на повышение урожайности этой культуры и упрощение технологий ее выращивания. Так, одной из первых генномодифицированных культур стал сорт сои, устойчивый к глифосату, – основному компоненту большинства применяемых гербицидов сплошного действия [13].

Учитывая планы по масштабному расширению посевов масличных, конкуренция между производителями может обостриться, что потребует эффективных конкурентоспособных технологий выращивания масличных культур [19].

По данным Масложирового союза, Россия может выйти на ежегодное производство 35 млн т масличных и обеспечить большую долю их переработки внутри страны [20].

Подсолнечное масло занимает второе место в Российской Федерации по объему экспорта: в 2017 г. впервые было вывезено на экспорт столько же продукции, сколько фактически потреблено внутри страны.

Экспортные возможности России оцениваются достаточно высоко, так как страны-конкуренты достигли предела производства. Индия и Китай будут наращивать импорт, российские экспортеры (пока с небольшими объемами) в эти страны уже заходят.

В Российской Федерации порядка 9 млн т недозагруженных мощностей. В ближайшие два-три года можно наращивать производство благодаря только их дозагрузке. Учитывая это, площади под масличными культурами могут возрасти к 2024 г. с 12 до 19 млн га, а общий потенциал России для размещения посевных площадей масличных культур оценивается в 33,5 млн га [21]. Производство сои может вырасти благодаря программам развития мелиорации. Если в стране ввести порядка 466 тыс. га мелиоративных земель до 2024 г., то под соей будет занято 350 тыс. га, что даст дополнительно около 1,5 ц/га урожайности на всех площадях.

Имеется также значительный потенциал по подсолнечному маслу и шроту. Россия может стать первой в мире по экспорту этой продукции. Таким образом, при наличии необходимого объема сырья страна способна экспортировать к 2024 г. 15,7 млн т продукции.

Огромный потенциал России кроется в сфере урожайности масличных культур. По мнению специалистов в области селекции и семеноводства, посев некондиционными семенами снижает урожайность на 20-30% [17]. Это огромный резерв повышения объемов производства масличных культур.

По оценкам экспертов Oil World, средняя урожайность семян рапса в 2018 г. достаточно высокая: в Германии – 3,06 т/га, во Франции – 3,11, в Великобритании – 3,31 т/га [22].

По данным Европейского агентства MARS, урожайность подсолнечника в странах Евросоюза в 2018 г. составила 2,41 т/га [23]. По данным [24-25], в США урожайность сои в 2016-2017 гг. достигла 3-3,4 т/га.

В России средняя урожайность по масличным за 2013-2017 гг. (табл. 4) составила: по подсолнечнику – 1,43 т/га, сое – 1,34, рапсу яровому – 1,11, рапсу озимому – 1,87 т/га [10].

Таблица 4

Урожайность масличных культур за 2013-2017 годы, т/га

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Подсолнечник	1,45	1,31	1,42	1,51	1,45
Соя	1,26	1,23	13,0	1,48	1,41
Рапс яровой	0,99	1,12	0,98	1,02	1,45
Рапс озимый	1,66	1,68	1,93	1,82	2,27

Приведенные данные свидетельствуют о значительном отставании урожайности масличных культур в Российской Федерации от мирового уровня: по подсолнечнику – в 1,6 раза, сое – в 2, рапсу – в 1,3-2 раза.

В то же время в регионах со значительными земельными ресурсами, отведенными под возделывание подсолнечника, получена высокая урожайность: в Краснодарском крае – 2,47 т/га, максимальная урожайность получена в Брянской области (опытные сорта) – 3,49 т/га [26].

В 2017 г. средняя урожайность рапса в лучших регионах России достигла 2,1 т/га, в 2018 г. – 3,4 т/га [27]. По данным научных исследований, проведенных в теплицах на искусственном субстрате при контролируемых внешних факторах и минеральном питании, урожайность сои может достигнуть 17-19 т/га [28].

Необходимо отметить, что основное производство сои в США опирается на сорта, полученные с помощью методов биотехнологии и генной инженерии, которые устойчивы к воздействию одного и более гербицидов, применяемых для эффективной борьбы с сорняками (рис. 5) [29].

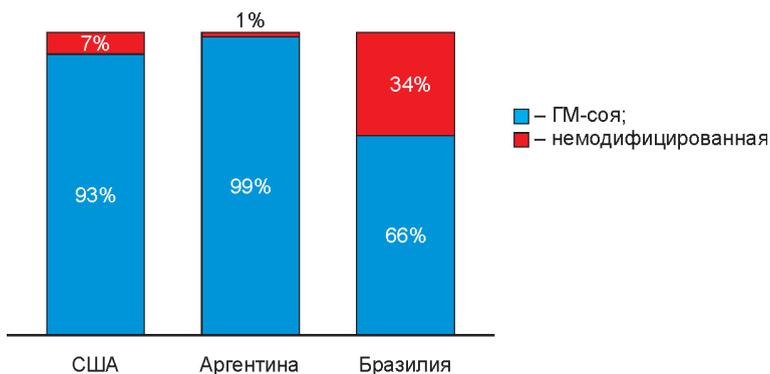


Рис. 5. Объемы внедрения сортов сои, полученных методами биотехнологии и генной инженерии

Проведенные исследования показывают, что урожайность масличных зависит от качества семенного материала, плодородия поч-

вы, предшественника, погодных условий и уровня агротехники. Однако эти факторы оказывают неодинаковое влияние на разные культуры.

Эксперты отмечают, что на продуктивность выращивания масличных в первую очередь влияет качество посевного материала, а также выбор средств защиты растений, удобрений и подбор техники, которая должна соответствовать особенностям региона, обеспечивать хороший посев и минимизировать затраты на уборку [30].

Увеличение посевных площадей под масличными культурами, развитие мощностей по производству растительного масла в России и повышенный спрос на отраслевых мировых рынках сопровождаются развитием экспорта-импорта семян масличных культур [18], а также соответствующим увеличением потока сортов и объемов производства семян, поставляемых на рынок селекционными учреждениями [9].

Главным импортируемым из России продуктом на мировом рынке в период 2013-2018 гг. являлась соя, доля которой составляла 50%, или 689 млн долл. США. Ведущий мировой импортер сои из России – Китай (64-90%). Крупнейшими экспортерами сои в Россию являются Парагвай и Бразилия, совместно обеспечивающие почти 67-96% мирового экспорта сои в Россию.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБРИДОВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Стоимость посевной единицы подсолнечника иностранного гибрида (7-15 тыс. руб.) значительно превышает стоимость посевной единицы подсолнечника отечественной селекции (не более 5 тыс. руб.), но, несмотря на это, потребитель выбирает зарубежные сорта. Это обусловлено тем, что зарубежные сорта, имея более высокую степень гибридности и качество подготовки посевного материала, обеспечивают большую прибыль производителя благодаря повышению урожайности при примерно равном содержании масла по сравнению с российскими сортами (по результатам испытаний зарубежных сортов в 2017 г. максимальное содержание масла 54,6% получено у оригинатора EURALS SEMENCES). Из-за хорошей всхожести семян растения получают ровные, одинаковые по высоте, что позволяет на 4-5% снизить потери на уборке урожая [31].

Длительные исследования, проведенные во ВНИИМК имени В.С. Пустовойта, показали, что широкое внедрение иностранных гибридов подсолнечника, недостаточно хорошо адаптированных к почвенно-климатическим условиям Российской Федерации и способных реализовать свой потенциал лишь в условиях техногенной интенсификации, не привело к повышению урожайности этой культуры в основных регионах России [32].

Доля семян отечественных и иностранных сортов масличных культур, высеянных в Российской Федерации, и затраты на их приобретение представлены на рис. 6, 7 и в табл. 5 [3, 33].

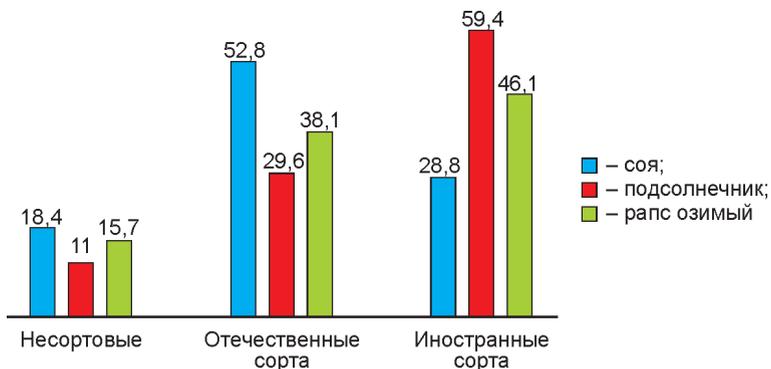


Рис. 6. Доля семян отечественных и иностранных сортов маслических культур, высеянных в Российской Федерации в 2017 г., % (по данным ФГБУ «Россельхозцентр»)

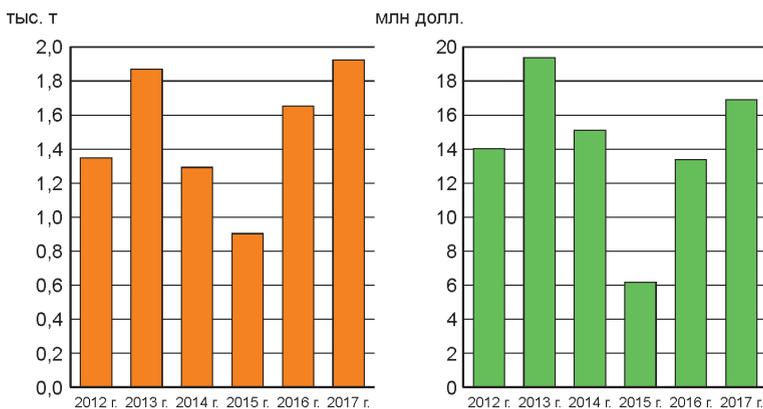


Рис. 7. Объем (тыс. т) и стоимость (млн долл.) импорта семян рапса в Россию

Таблица 5

Затраты на приобретение семян маслических культур

Культура	Импорт семян маслических культур в 2017 г.		
	количество, тыс. т	стоимость, млн руб.	цена, тыс. руб/т
Подсолнечник	25,5	15550,2	609,4
Рапс	1,9	1016,5	529,9

Рост интереса зарубежных сельхозпроизводителей к масличным культурам сопровождался интенсификацией селекционных программ, что привело к созданию ГМ-сортов и гибридов, повышающих эффективность возврата средств, инвестированных в селекцию. Так, более 80% сои в мире заняты ГМ-сортами весьма ограниченного числа селекционных компаний (в основном Monsanto), более 90% площадей подсолнечника засевают гибридами.

В странах Европы до 80% посевных площадей рапса заняты гибридами, хотя их регистрация началась только в 1996 г. [29].

Как показывает мировой опыт, повышение урожайности рапса, как и других масличных культур, можно достигнуть переходом на возделывание гибридов. Прогнозируется, что урожайность рапса в мире возрастет на 10-12% в ближайшие пять лет благодаря дальнейшей экспансии гибридов и селекции на устойчивость к гербицидам [71]. Поэтому зарубежные селекционные учреждения продвигают гибриды в связи с более эффективным механизмом возврата средств, вложенных в селекцию.

По данным [34], доля иностранных селекционных достижений в России составляет не менее 56% посевных площадей рапса ярового, 76 – озимого, в основном из Германии (NPZ, Bayer, DSV и др.), США (Monsanto, Pioneer) и Франции (Euralis), 74 – подсолнечника и 26% сои. Таким образом, масличные культуры, особенно подсолнечник и рапс, относятся к импортозависимым культурам.

Проведенный анализ показал, что доля сортов масличных культур иностранной селекции, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2018 г., составила: по подсолнечнику – 58% (369 наименований), сое – 29 (65 наименований), рапсу яровому – 49 (64 наименования), рапсу озимому – 87% (95 наименований).

Лидерами среди зарубежных фирм, сорта которых включены в Госреестр, являются: по подсолнечнику – «EURALIS SEMENCES» (Франция), сое – «SEMENCES PROGRAIN INC.» (Канада), рапсу яровому – «NORDDEUTSCHE PFLANZENZUCHT HANS-GEORG LEMBKE KG» (Германия), рапсу озимому – «DEUTSCHE SAATVEREDELUNG AG» (Германия) (табл. 6).

Таблица 6

Количество сортов масличных культур иностранной селекции, включенных в Госреестр и допущенных к использованию в 2018 г.

Название фирмы	Страна	Количество сортов, допущенных к использованию
<i>Подсолнечник</i>		
«EURALIS SEMENCES»	Франция	57
«INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO»	Сербия	39
«MAISADOUR SEMENCES S.A.»	Франция	34
«SOCIETE RAGT 2N S.A.S.»	Франция	33
«SYNGENTA CROP PROTECTION AG»	Швейцария	32
«PIONEER OVERSEAS CORPORATION»	США	21
«LIMAGRAIN EUROPE»	Франция	21
«CAUSSADE SEMENCES SA»	Франция	15
<i>Соя</i>		
«SEMENCES PROGRAIN INC.»	Канада	15
«INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO»	Сербия	11
«EURALIS SEMENCES»	Франция	9
«ARMSORT SPOLKA Z OGRANICZONA ODPOWIEDZIALNOSCIA»	Польша	7
<i>Рапс яровой</i>		
«NORDDEUTSCHE PFLANZENZUCHT HANS-GEORG LEMBKE KG»	Германия	16
«BAYER CROPSCIENCE AG»	Канада	11
«KWS SAAT SE»	Германия	7
<i>Рапс озимый</i>		
«DEUTSCHE SAATVEREDELUNG AG»	Германия	13
«SYNGENTA CROP PROTECTION AG»	Швейцария	13
«PIONEER OVERSEAS CORPORATION»	США	10
«MONSANTO INTERNATIONAL SARL»	Швейцария	10
«KWS SAAT SE»	Германия	6

За последние пять лет в Госреестр было включено 205 новых сортов подсолнечника зарубежной селекции. Ведущие зарубежные фирмы, новые сорта которых были включены в Госреестр и допущены к использованию, представлены в табл. 7. Из приведенных данных следует, что 7 фирм представляют 64% всех новых селекционных достижений по подсолнечнику, допущенных к использованию.

Таблица 7

Динамика новых сортов подсолнечника зарубежной селекции, включенных в Госреестр в 2014-2018 гг.

Наименование фирмы	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Всего	Доля, %
«VILMORIN S.A.», ROUTE DU MANOIR 49250 LA MENITRE, FRANCE	1	12	7	4	7	31	15,1
«MAISADOUR SE- MENCES S.A.», ROUTE DE SAINT SEVER 40280 HAUT MAUCO, FRANCE	4	8	1	7	9	29	14,1
«SYNGENTA CROP PROTECTION AG», SCHWARZWALD- LEE 215, CH-4058 BA- SEL, SWITZERLAND	1	12	4	1	3	21	10,2
«INSTITUT ZA RA- TARSTVO I POVR- TARSTVO», SERBIA	3	9	2	1	2	17	8,3
«LIMAGRAIN EU- ROPE», BIPOLE CL- ERMONT-LIMAGNE RUE HENRI MON- DOR, FRANCE	1	6	-	-	6	13	6,4
«PIONEER OVER- SEAS CORPORA- TION», USA	7	1	-	3	-	11	5,4
«NUSEED EUROPE LTD»	-	2	4	1	2	9	4,4
Другие (27 фирм)	13	19	10	16	16	74	36,1

В 2014-2018 гг. в Госреестр было включено 36 новых сортов сои, представленных 13 фирмами, в том числе фирмой «Semences pro grain inc.» (Канада) – 14 сортов, фирмой «Institut za ratarstvo i povrtarstvo» (Сербия) – 6, фирмой «Euralis Semences» (Франция) – 4 сорта, а также 36 сортов рапса ярового, представленных 12 фирмами, в том числе фирмой «Norddeutsche pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG» – 11 сортов, фирмой «KWS Saat SE» (Германия) – 6, фирмой «Euralis Semences» (Франция) – 3 сорта.

Доля посевных площадей рапса озимого, занимаемого гибридами иностранной селекции, имеет тенденцию снижения в связи с улучшением селекционно-семеноводческой работы отечественных НИУ, а также благодаря более приемлемым для сельхозпроизводителей ценам на семена. Однако в отношении рапса ярового, а также подсолнечника тенденцию нарастания экспансии зарубежной генетики преодолеть пока не удалось.

Если производство семян гибридов подсолнечника зарубежными компаниями все в большей степени организуется локально, т.е. на территории страны, то семена рапса зарубежных гибридов, как правило, импортные. Они произведены в зонах, благоприятных для семеноводства, и способны продемонстрировать в Российской Федерации так называемый «экологический эффект» повышения урожайности.

Зарубежные селекционные учреждения занимаются созданием и регистрацией в основном гибридов, а не сортов, в том числе в нашей стране. Их стратегия – разработка и производство эффективных гибридных семян в наиболее благоприятных условиях. В связи с тем, что норма высева в физическом выражении низкая, доля логистической составляющей от транспортировки семян в конечной цене на семена невелика. Операторы семенного рынка относят рапс к высокомаржинальному сегменту семенного бизнеса, а семена гибридов реализуют на рынке посевными единицами (1,5 млн семян).

Одной из наиболее эффективных является фирма «NPZ-Lembke» (Германия), семенами которой занято около четверти сегмента рынка иностранных семян рапса в России. В настоящее время 90 зарегистрированных гибридов рапса этой фирмы возделываются почти в 40 странах.

Другими крупными участниками на рынке семян рапса в нашей стране являются американские фирмы «Monsanto» и «Pioneer», концерн «Bayer CS», а также DSV, KWS (Германия), «Euralis» (Франция) и др. [9].

Крупнейший производитель семян подсолнечника в России – компания «Syngenta», которая производит также средства для защиты растений. Она производит 27 гибридов подсолнечника, а всего продает в России около 360 гибридов различных культур и входит в тройку высокотехнологичных производителей семян [35].

По данным компании, треть объема реализуемых в стране семян подсолнечника делают на местных мощностях контрактным способом, т.е. на объектах независимого производителя, а не силами компании. Несколько агрохозяйств выращивают семена, которые потом обрабатывают по технологии компании «Syngenta» на партнерских предприятиях. Они располагаются в Краснодарском крае, Карачаево-Черкесии, Северной Осетии, Белгородской области.

Один из конкурентов компании «Syngenta» – компания «DuPont Pioneer». В России у нее два исследовательских центра – в Краснодаре и Липецке. В Ростове-на-Дону функционирует ООО «Пионер Хай-Бред Рус» – «дочка» компании «Pioneer Hi-Bred International Inc.» (одного из подразделений американской фирмы «DuPont»). Ее специалисты выводят новые гибриды агропромышленных культур, в том числе подсолнечника (около 30 гибридов).

Большую тройку зарубежных гигантов замыкает компания «Bayer», одно из подразделений которой занимается продажей семян и разработкой гибридов. Компанией выведено около 15 гибридов подсолнечника, причем большая их часть создана французскими селекционерами «Euralis».

Еще одна крупная компания «Limagrain» также продает в России гибриды подсолнечника и несколько сортов других сельскохозяйственных культур. Филиал «Limagrain Verneuil Holding» в Краснодаре реализует аграриям около 20 гибридов подсолнечника.

Зарубежные гибриды высокопродуктивны, но цена на такие семена и их расход на 1 га значительно выше. Кроме того, они дают большой урожай только в первый год, затем идет спад, поэтому семена гибридов нужно обновлять каждый год.

3. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Количество включенных в Госреестр сортов масличных культур в 2014-2018 гг. характеризуется данными, приведенными в табл. 8 [36-40].

Таблица 8

Количество сортов масличных культур, включенных в Госреестр

Год	Количество сортов масличных культур	В том числе					
		новых	охраняемых	подсолнечник	соя	рапс яровой	рапс озимый
2014	1165	70	342	720	144	99	97
2015	1292	152	381	810	170	110	108
2016	1087	93	363	554	181	115	107
2017	1177	127	379	586	210	123	109
2018	1255	126	434	631	223	130	109

Приведенные данные показывают, что за последние пять лет количество селекционных достижений по масличным культурам, допущенных к использованию в Российской Федерации, по подсолнечнику и рапсу озимому существенно не изменяется, а по сое и рапсу яровому имеют тенденции роста.

В 2018 г. из включенных в Госреестр сортов масличных культур 1255 наименований (87%) составляют сорта подсолнечника, сои и рапса, в том числе подсолнечник – 631 наименование (50%), соя – 223 (18%), рапс – 239 (19%).

Динамика включения новых сортов масличных культур в Госреестр в 2014-2018 гг. приведена в табл. 9, откуда видно, что среди новых сортов, ежегодно включаемых в Госреестр, доминируют сорта зарубежной селекции (по подсолнечнику и рапсу), по сое эта доля составляет 17-45%. Среди селекционных достижений доля гибридов первого поколения (F1) по подсолнечнику составляет 8-14%, рапсу яровому 15-41, рапсу озимому – 54-80%, остальное – сорта данных культур.

Таблица 9

**Динамика включения новых сортов масличных культур
в Госреестр в 2014-2018 гг.**

Год	Сорта				Доля гибридов первого поколения F1, %
	всего/в том числе охраняемые	в том числе новые	из них		
			отечественные	зарубежные (%)	
<i>Подсолнечник</i>					
2014	720/129	43	13	30 (70)	11
2015	810/139	91	22	69 (76)	9
2016	554/105	52	24	28 (46)	14
2017	586/102	58	25	33 (57)	10
2018	631/123	85	40	45 (53)	8
<i>Соя</i>					
2014	144/72	15	10	5 (33)	-
2015	170/95	26	13	13 (50)	-
2016	181/105	12	10	2 (17)	-
2017	210/116	29	16	13 (45)	-
2018	223/133	14	11	3 (22)	-
<i>Рапс яровой</i>					
2014	99/57	9	2	7 (78)	17
2015	110/63	11	3	8 (73)	15
2016	115/64	9	2	7 (78)	34
2017	123/61	11	3	8 (73)	36
2018	130/67	10	4	6 (60)	41
<i>Рапс озимый</i>					
2014	97/21	-	-	-	54
2015	108/20	12	1	11 (92)	47
2016	107/18	9	-	9 (100)	80
2017	109/20	10	3	7 (70)	80
2018	109/19	4	2	2 (50)	77

Из отечественных научно-исследовательских центров, имеющих селекционные программы по масличным культурам, лидируют:

по подсолнечнику – ФГБНУ ВНИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта, ФГБНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова ВНИИМК», ФГБНУ «Армавирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта», ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта», ООО Вейделевский научно-производственный сельскохозяйственный институт селекции и семеноводства подсолнечника ЦЧР и др.;

по сое – ФГБНУ «ВНИИ сои», ФГОУ ВО Белгородский ГАУ, ФГБНУ «Приморский НИИ сельского хозяйства» и др.;

по рапсу – «ВНИИ рапса», ФГБНУ ВНИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта, ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса» и др.

Эти центры зарегистрировали наибольшее количество сортов и занимают наибольшие площади под соответствующими масличными культурами.

Главным центром в России, где селекционеры с помощью генетиков выводят гибриды подсолнечника, является Всероссийский научно-исследовательский центр масличных культур имени В.С. Пустовойта. Его сотрудники создали 9 гибридов и 12 сортов подсолнечника. Впервые в мире ученые ВНИИМК вывели межлинейный гибрид подсолнечника Окси, особенность которого – повышенная в 14 раз окислительная стабильность масла по отношению к обычным генотипам. Получены линии донора подсолнечника с высоким содержанием олеиновой кислоты и антиоксидантных форм токоферолов [12].

Сорта и гибриды масличных культур селекции ВНИИМК и его опытной сети занимают на Кубани и в целом в России значительные посевные площади. Доля сортов и гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК в общей структуре сортовых посевов в Краснодарском и Ставропольском краях составила около 20%, в Ростовской и Воронежской областях – около 22, в Волгоградской области – более 30, Саратовской – 12, в Алтайском крае – 15,6%.

Хозяйственно ценные признаки и свойства отечественных гибридов находятся на уровне лучших мировых образцов, отличаются вы-

сокой экологической пластичностью и стабильной урожайностью в различных почвенно-климатических зонах. При этом урожайность подсолнечника является итогом взаимодействия комплекса факторов – наследственных свойств сорта, культуры земледелия и приемов агротехники.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2018 г., внесены 631 сорт и гибрид подсолнечника, в том числе 262 – отечественные. Из них 35 созданы селекционерами ВНИИМК. Современные сорта и гибриды обладают комплексом хозяйственно ценных признаков, различаются продолжительностью вегетационного периода, устойчивостью к основным болезням и вредителям, высокотолерантностью к фомопсису, ржавчине, заразихе. Аграриям известны скороспелые сорта подсолнечника селекции ВНИИМК: Родник (Р-453), Бузулук, СУР, ВНИИМК 100 [41]; 26 сортов и гибридов, выведенных ФГБНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова ВНИИМК», 19 достижений – ФГБНУ «Армавирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта», 9 селекционных достижений – ООО Вейделевский научно-производственный сельскохозяйственный институт селекции и семеноводства подсолнечника ЦЧР, 4 достижения – ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта».

Соя – один из главных источников растительного белка. В ее семенах содержится до 45% полноценного белка, сбалансированного по аминокислотам. В последние годы наблюдается широкое внедрение сои в производство. Если в 2001 г. ее посевная площадь составляла 417 тыс. га, а урожайность – 0,9 т/га, то к 2017 г. площадь ее возделывания увеличилась более чем в 6 раз, а урожайность – в 1,5 раза.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2018 г., внесены:

- 223 сорта сои, в том числе 158 – отечественные. Из них 31 сорт выведен селекционерами ВНИИ сои, где создаются сорта различных групп спелости урожайностью 3,5-4,0 т/га, которые рекомендуются возделывать на Дальнем Востоке. Для Уральского и Западно-Сибирского регионов селекционерами СибНИИ кормов выведен сорт сои урожайностью 2,5 т/га с содержанием белка в семенах 39-42%. ВНИИМК и ВНИИЗБК созданы сорта сои для Южного и

Центрального регионов России продуктивностью 3 т/га. Самарским НИИСХ и Ершовской СОС НИИСХ ЮВ выведены засухоустойчивые сорта [12];

■ 230 сортов рапса ярового и 109 – рапса озимого, в том числе отечественные – 166 сортов рапса ярового, 14 сортов – рапса озимого. Из них 24 сорта рапса ярового создано селекционерами ВНИИ рапса, где выведены яровые сорта продуктивностью 4-5 т/га.

К последним отечественным достижениям в области селекции масличных культур относятся сорта и гибриды, включенные в издание «Технологии XXI века в агропромышленном комплексе России», которые представлены в табл. 10 [42].

Таблица 10

**Новые сорта и гибриды масличных культур
отечественной селекции**

Наименование сорта, гибриды (разработчик)	Характеристика
<i>Подсолнечник</i>	
Имидж, гибрид (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»)	Среднеранний, высокоустойчив к гербицидам группы имидазолинонов. Растение среднее, ветвление отсутствует. Корзинка полуповёрнутая вниз с прямым стеблем, среднего размера, форма семенной стороны сильно выпуклая. Семянка от малого до среднего размера узкояйцевидной формы, основная окраска чёрная, полосы слабо выражены, серые. Обеспечивает высокую урожайность – до 4,9 т/га с содержанием жира в семенах 48%, средний сбор масла – 1,14 т/га
ВНИИМК 100, сорт (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»)	Раннеспелый. Устойчив к заразихе, умеренно устойчив к ложной мучнистой росе, умеренно восприимчив к белой гнили. Низкорослый, толерантен к фомопсису, по продуктивности (урожай семян и сбор масла с единицы площади) превышает стандарт на 0,15-0,2 т/га. Отличительные особенности – скороспелость и высокая урожайность – до 3 т/га в разных почвенно-климатических условиях с содержанием жира 54,7%, средний сбор масла – 0,9 т/га

Наименование сорта, гибриды (разработчик)	Характеристика
Реванш, гибрид (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»)	Предназначен для выращивания высококачественных семян с целью получения масла и шрота. Простой межлинейный гибрид. Vegetационный период – 92-95 дней. Высота растений 130-145 см. Потенциальная урожайность – 3,5-4,0 т/га. Масличность семян – 48,8-50,0%, масса 1000 семян – 68-70 г. Растения высокотолерантны к фомопсису, устойчивы к ложной мучнистой росе (раса 330), не повреждаются подсолнечниковой огнёвкой, обладают экологической пластичностью и обеспечивают получение высоких урожаев в годы эпифитотий фомопсиса. Обеспечивает получение высоких урожаев
Горстар, гибрид (ФГБНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта»)	Предназначен для выращивания высококачественных семян с целью получения масла и шрота. Простой межлинейный гибрид с вегетационным периодом 92-96 дней. Высота растений 165-175 см. Потенциальная урожайность семян – 3,7-4,3 т/га, масличность – 48,0-48,5%. Масса 1000 семян при благоприятных условиях может достигать 95-100 г. Основные отличительные черты гибрида – толерантность к комплексу высоковирулентных рас заразихи (E, F, G), устойчивость к ложной мучнистой росе (расы 330, 710, 730), экологическая пластичность. Обеспечивает получение высоких урожаев на полях, заражённых семенами заразихи и инфекционным началом ложной мучнистой росы
Спринт, гибрид (ФГБНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта», ООО «Агропромышленная фирма «Элита Дона»)	Предназначен для выращивания семян с целью получения масла и шрота. Простой межлинейный гибрид. Период от всходов до созревания – 85-87 дней. Высота растений 140-150 см. Потенциальная урожайность семян – 3,3-3,8 т/га, масличность – 47,5-48,0%, средний сбор масла – 1,12 т/га. Растения устойчивы к ложной мучнистой росе (раса 330), в полевых условиях не поражаются гнилями, ржавчиной, вертициллёзом, семена не повреждаются подсолнечниковой огнёвкой. Обеспечивает получение урожаев семян в неблагоприятных погодных условиях выращивания короткого периода вегетации

Наименование сорта, гибриды (разработчик)	Характеристика
ПК 05, сорт (Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»)	Предназначен для производства семян с высокими качественными характеристиками. Относится к раннеспелой группе. Масса 1000 семян в зависимости от технологии возделывания 110-162 г, содержание жира – 44,8%. Средняя урожайность – 3 т/га. Сорт характеризуется относительной устойчивостью к белой и серой гнилям, подсолнечной моли. Обеспечивает увеличение выхода ядра семян для использования в кондитерской промышленности
Чакинский 100, сорт (Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»)	Предназначен для производства семян с высокими качественными характеристиками. Относится к раннеспелой группе. Масса 1000 семян – 73-77 г, масличность – 52-55%. Сорт характеризуется устойчивостью к ЛМР, белой и серой гнилям. Урожайность – более 4 т/га
<i>Соя</i>	
Алена, сорт (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»)	Предназначен для получения высококачественного зерна сои. Среднеспелый, период вегетации – 115-125 дней. Высота растений 85-100 см, прикрепления нижних бобов – 18-32 см, масса 1000 семян – 152-200 г. Содержание белка в семенах – 38,1-38,7, жира 18,0-19,9%. Семена устойчивы к пониженным температурам в период прорастания. Урожайность – 3,0-3,9 т/га с содержанием белка более 38%, жира – до 23,3%
Китросса, сорт (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»)	Предназначен для использования на пищевые и кормовые цели. Среднеспелый, период вегетации – 113-114 дней. Высота растений 71-97 см, прикрепления нижних бобов – 12-22 см, масса 1000 семян – 145-186 г. Характеризуется прямым стеблем с ограниченным количеством веток, многоцветковой кистью, увеличенным количеством семян в бобах (четырёхсемянные) – 45%. Рекомендованные сроки посева – 10-15 мая. Урожайность – 3,3-4,1 т/га с содержанием белка 40% и более, жира – 20,6%

Наименование сорта, гибриды (разработчик)	Характеристика
Дончанка, сорт (ФГБНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур»)	Предназначен для выращивания на маслосемена. Относится к ранней группе спелости с вегетационным периодом от 96 до 106 суток. Высота растений 65-80 см. Растения прямостоячие, опушение главного стебля – серого цвета. Цветки белые. Бобы светлые, прикрепление нижнего боба – 5-10 см. Семена среднего размера, округло-удлиненной формы, основная окраска семенной кожуры – желтая, окрас рубчика – желтый. Масса 1000 семян – до 140 г. Сорт адаптирован к условиям недостаточного и неустойчивого увлажнения, устойчив к ложной мучнистой росе и пепельной гнили, полеганию растений и растрескиванию бобов при созревании. Оптимальная густота стояния растений – 400-450 тыс/га. Урожайность семян – 1,8-2,2 т/га, содержание белка – 42%, масла – до 24%
Казачка, сорт (ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»)	Предназначен для получения ценной высокобелковой продукции. Раннеспелый, зернового направления использования. Растения индетерминантного типа, среднерослые, прямостоячие. Высота прикрепления нижнего боба – 10-17 см. Среднее число семян в бобе – 2-3. Семена овально-удлиненные, средней крупности, желтые, гладкие, матовые, рубчик светлый. Масса 1000 семян – 117,8 г. Содержание белка – 37,5%, жира – 22,6%. Вегетационный период – 100-102 дня. Растрескивание бобов и осыпание семян – слабое. Обламывание ветвей отсутствует. Устойчивость к полеганию – высокая. Урожайность – до 4,7 т/га, высокотехнологичен, пригоден к прямому комбайнированию
Осмонь, сорт (ФГБНУ «Всероссийский научный институт зернобобовых и крупяных культур»)	Предназначен для переработки на пищевые цели. Раннеспелый, продолжительность вегетационного периода – 90-102 суток. Масса 1000 семян – 128 г. Растения полудетерминантного типа, высотой 35-115 см. Сорт пригоден для уборки прямым комбайнированием, высота прикрепления нижних бобов – 12,5-23,0 см, бобы не растрескиваются, семена не осыпаются. Урожайность – 2,5-3,1 т/га с содержанием белка более 40%, жира – 21%

Наименование сорта, гибриды (разработчик)	Характеристика
Самер 4, сорт (ФГБНУ «Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»)	Предназначен для использования на пищевые и кормовые цели, в перерабатывающей промышленности – для получения жира. Раннеспелый. Вегетационный период – 113 дней. Растение детерминантного типа развития, прямостоячее. Время начала цветения – раннее. Масса 1000 семян – 153,5 г. Высота растений – 67,8 см. Высота прикрепления нижнего боба – 13,8 см. Обеспечивает получение высоких и стабильных урожаев зерна – до 3,5-4,0 т/га в условиях орошения и не менее 1,5-2,0 т/га в условиях богары при наличии более 40% белка и 16% жира в семенах
<i>Panc</i>	
Рапс озимый Гарант, сорт (ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»)	Предназначен для получения урожаев зеленой массы и семян для производства масла. Вегетационный период – 335-348 дней. Масса 1000 семян – 4,5-5,0 г. Отличается высокими зимостойкостью (4,5-5 баллов) и качеством белка: содержание незаменимой аминокислоты триптофана – в 2,35 раза больше, чем в белке куриного яйца. Устойчивость к полеганию – 5 баллов, к осыпанию – 3. Содержание жира в семенах – 46,3-47,1%, урожайность семян – до 6,0 т/га, сбор масла – 2,45 т/га. Содержание глюкозинолатов – 14,3-14,5 мкмоль/г
Рапса яровой Новосел, сорт (ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»)	Предназначен для возделывания на маслосемена и зеленый корм. Отличается равномерным цветением и созреванием, продолжительность вегетации от всходов до созревания – 99-104 дня, устойчивость к полеганию – 4,5-5,0 баллов, к поражению черной ножкой, бактериозом корней и переноспорозом – средняя, альтернариозом – выше средней. Масса 1000 семян – 3,5-4,0 г. Низкое содержание глюкозинолатов в семенах (12,4-13,5 мкмоль/г) позволяет использовать жмых и шроты в рационах животных и птицы в повышенных нормах. Урожайность семян 2,5-3,0 т/га с содержанием жира 42-48%. Сбор жира – до 1,3 т/га, сырого протеина – 0,7 т/га

Анализ показывает, что отечественным компаниям пока трудно конкурировать с зарубежными производителями гибридов, но положительный опыт уже есть.

В качестве примера можно привести «Росагротрейд», использующий передовой опыт в селекции подсолнечника и других культур отечественных (Краснодарский НИИСХ) и французских селекционеров (RAGT Semences, Florimond Desprez), в выращивании семян, доведении их до посевных кондиций на своем современном заводе «Cimbria» в Краснодарском крае с применением наукоемких проектов. Стоимость такой продукции на 2-3 тыс. руб. за посевную единицу меньше, чем у зарубежных производителей [35].

Селекционные центры работают и при крупных сельскохозяйственных вузах. Так, при Волгоградском государственном аграрном университете функционирует Центр селекции и семеноводства. В России селекцией занимаются в основном государственные учреждения. Коммерческий сектор пока развит слабо, однако число таких центров, как ООО Вейделевский научно-производственный сельскохозяйственный институт селекции и семеноводства подсолнечника ЦЧР, в стране постепенно должно увеличиваться.

4. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ

Селекция растений занимается созданием сортов и гибридов и неразрывно связана с семеноводством. Теоретической основой селекции является генетика – наука о наследственности и изменчивости. Эти два свойства позволяют добиться определенных наследственных изменений и сохранить их у потомства. По данным разных источников, селекция обеспечивает 25-40% роста урожайности, остальное приходится на долю технологии возделывания [43].

Главная задача селекционной работы – создание сортов и гибридов, сочетающих высокий потенциал урожайности, хорошее качество продукции, устойчивость к болезням и вредителям, приспособленность к механизации возделывания, уборке урожая и переработке полученной продукции, способных противостоять резким изменениям погодных условий.

Основные методы создания исходного материала для отбора приведены в табл. 11 [43].

Искусственный отбор – основа селекционного процесса, непреходящий компонент при создании сорта или гибрида. В комплексе с генетическими методиками дает возможность создавать сорта растений с заранее predetermined особенностями. Всегда ведется на фоне естественного, действующего в природе.

Отбор может быть массовым и индивидуальным. По технике отбора элитных растений, а также масштабу они не отличаются, их отличие связано с репродукцией отобранных растений.

Методы создания исходного материала для отбора

Метод	Характеристика	Применение
Гибридизация	Процесс образования или получения гибридов, в основе которого лежит объединение генетического материала. Выделяют внутривидовую (аналитическую и синтетическую селекцию) и отдаленную гибридизацию, т.е. скрещивания, в которых в той или иной мере проявляется несовместимость родительских форм	Внутривидовая гибридизация является самым распространенным методом создания популяций для отбора элитных растений. Другие методы создания популяций (отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнологические методы) часто предваряют внутривидовую гибридизацию. Отдаленная гибридизация широко применяется в современной селекции. С ее помощью создают сорта, обладающие такими ценными признаками, которые невозможно (или сложно) придать селекционному материалу с помощью внутривидовой гибридизации и других методов
Мутагенез	Искусственное внесение изменений в нуклеотидную последовательность ДНК	Мутагенез может изменять один ген или небольшую часть генома, поэтому используется как метод, позволяющий исправлять недостатки какого-либо в целом хорошего сорта
Полиплоидия	Индукцированное изменение числа хромосом у селективируемой культуры	Не все экспериментально полученные полиплоиды имеют ценные хозяйственные свойства. Отличается низкой семенной продуктивностью, повысить которую можно путем неоднократного отбора, направленного на увеличение этого признака

Метод	Характеристика	Применение
Биотехнологические методы (использование культуры клеток и тканей, генная инженерия)	Целенаправленный перенос нужных генов от одного вида живых организмов в другой. Культуры клеток и тканей получают путем помещения экспланта (фрагмент растительной ткани или органа, включающий в себя различные ткани) на/в искусственную питательную среду	Используются в практической работе как на отдельном ее этапе, так и на всех этапах селекции, самостоятельно или комплексно, в зависимости от задач и степени кооперации селекционеров и биотехнологов. Применяются при создании нового исходного материала для селекции; ускорения селекционного процесса, повышения эффективности отбора ценных генотипов, снижения трудоемкости селекционных работ

При массовом отборе семена с отобранных растений смешивают и выращивают следующее поколение, при индивидуальном – отдельно выращивают потомство отдельного растения. Массовый отбор проще, чем индивидуальный: из каждой популяции отбирается только один образец (если только не ведут различные отборы по разным признакам).

При индивидуальном отборе таких образцов много. Соответственно, для изучения потомства отобранных растений в первом случае при бесповторном посеве требуется только одна делянка, не считая посева стандартного сорта для сравнения (если есть повторения, то делянок столько же, сколько повторений). Во втором случае делянок будет столько, сколько отобрано элитных растений (с аналогичными условиями, касающимися повторения).

При индивидуальном отборе оценивают потомство каждого отдельно взятого растения в ряду нескольких поколений с учетом контроля особенностей, важных для селекционера. Впоследствии оставляют только те растения, которые дали максимальное количество потомков с ценными качествами. Благодаря этому становится возможным оценивать наследственные свойства отдельно взятых особей и

передавать их следующим поколениям. Кроме того, при индивидуальном отборе при испытании потомств отобранных растений можно выявить ошибки, допущенные при отборе, в то время как при массовом отборе потомство перспективных и ошибочно отобранных растений смешано, поэтому выделить их не представляется возможным [43].

Самым распространенным методом создания популяций для отбора элитных растений является внутривидовая гибридизация (см. табл. 11). Другие методы создания популяций (отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнологические методы) часто предваряют внутривидовую гибридизацию.

Удачный подбор пар в гибридизации (гибридная комбинация) во многом определяет успех селекционной работы. Существуют два всеобъемлющих принципа подбора пар для скрещивания: по взаимному дополнению и по генетической дивергенции. Остальные, даже имеющие фундаментальное значение, вытекают из них [43].

Принцип взаимного дополнения означает взаимную компенсацию недостатков одного родителя достоинствами другого.

Подбор пар для скрещивания по генетической дивергенции означает скрещивание форм, генетически отдаленных, но принадлежащих одному виду.

Эти принципы подбора пар не противоречат, а дополняют друг друга и в практической селекции не всегда могут быть разделены. Генетическая отдаленность сопровождается различиями в фенотипах, а последнее, в свою очередь, указывает на генетическую отдаленность.

Объединяющим элементом подбора по взаимному дополнению и по генетической дивергенции является подбор пар по эколого-географическому принципу, под которым понимают скрещивание местных форм, адаптированных к условиям данного региона, и форм инорайонного происхождения, привлекаемых в скрещивание ради свойств, которые у местного материала отсутствуют.

Результаты создания родительских компонентов гибридов подсолнечника и рапса, включенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2016-2018 гг., приведены в табл. 12 [38-40].

Родительские компоненты гибридов масличных культур

Культура		2016 г.	2017 г.	2018 г.
Подсолнечник	Всего	317	362	413
	Новые	55	45	60
	Охраняемые	37	52	63
Рапс яровой	Всего	2	2	2
Рапс озимый	Всего	2	2	2

При создании новых сортов растений селекционеры часто применяют метод полиплоидии и отдаленной гибридизации, в результате чего увеличиваются размеры клеток из-за увеличения количества хромосом, повышается стойкость растений к воздействию вредных микробов (вирусы, бактерии, грибки), неблагоприятных физических и химических факторов [6, 12].

Мутагенез – процесс возникновения наследственных изменений (мутаций) в ДНК растений под влиянием внутренних или внешних естественных (спонтанных) или искусственных (индуцированных) факторов. Существуют два вида мутагенеза: естественный (спонтанный) и искусственный (индуцированный) [47, 48]: естественный происходит в естественной среде без явных причин (считают, что такие мутации вызваны сбоем процессов рекомбинации ДНК, репликации и репарации), а искусственный (индуцированный) – под действием внешних факторов: ультрафиолетового излучения, радиации, химического воздействия.

Все мутации вызваны воздействием мутагенов, которые приводят к увеличению частоты мутаций у растений. Исходя из вида мутагена различают физический (радиационный), химический, биологический мутагенез.

■ *радиационный* – происходит под действием ионизирующего облучения, коротковолнового ультрафиолетового и СВЧ-излучения и др. Влияние излучения приводит к появлению свободных радикалов, которые воздействуют на организм;

■ *химический* – под действием различных химических веществ (альдегиды, нитриты, гидроксилламин, азотистые соединения). Хими-

ческие вещества вступают в реакцию с нуклеиновыми основаниями, приводя к нарушению принципа комплементарности ДНК;

■ *биологический* – под действием вирусов, чистых ДНК, антивирусных вакцин. Механизм действия биологических факторов вызывает нарушение процессов рекомбинации.

С помощью ионизирующих излучений и химических мутагенов можно ликвидировать отдельные недостатки у сортов сельскохозяйственных культур и создавать формы с хозяйственно полезными признаками: неполегающие, морозостойкие, холодостойкие, скороспелые, с повышенным содержанием белка и клейковины.

Основное значение мутагенеза как инструмента практической селекции – увеличение разнообразия и расширение базы исходного материала для отбора, а сами мутантные формы можно использовать как сорта или исходный материал для дальнейшей гибридизации.

Во Всесоюзном НИИ масличных культур впервые в мировой селекции методом химического мутагенеза создан сорт подсолнечника Первенец, в масле которого содержится до 75% олеиновой кислоты. По качеству оно не уступает маслу, добываемому из плодов субтропического вечнозеленого оливкового дерева. Многие мутантные сорта изучаются в производственных условиях и испытываются на сортоучастках Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [49].

Клеточная инженерия основана на получении растений из одной клетки, а также в генетических манипуляциях с изолированными клетками, направленными на преобразование их генотипов [50].

Метод получения растений из одной клетки базируется на способности тканей растений ряда видов к неорганическому росту на специальных искусственных средах, содержащих питательные вещества и регуляторы роста. При культивировании тканей растений на таких средах многие клетки оказываются способными к неограниченному размножению, образуя слои (массу) недифференцированных клеток, получивших название каллуса. Если каллус затем разделить на отдельные клетки и продолжить культивирование изолированных клеток на питательных средах, то из отдельных (одиночных) клеток могут развиваться настоящие растения. Однако растения, развившиеся из одной клетки, характеризуются генетической

нестабильностью, что связано с мутациями их хромосом. Поскольку генетическая нестабильность дает разнообразные формы растений, они очень полезны в качестве исходного материала для селекции.

Растения можно также получить и из так называемых протопластов растительных клеток, под которыми понимают клетки, у которых искусственно с помощью гидролитических ферментов (пектиназы и целлюлазы) удалена клеточная стенка. Обычно протопласты получают из клеток листьев, корней, лепестков, прорастающей пыльцы, плодов и других структур растений. Способность протопластов давать начало растениям выявлена у очень большого количества видов.

Получение растений из одной клетки или протопласта часто называют клональным микроразмножением. Главнейшее преимущество этого метода заключается в том, что он позволяет значительно сократить сроки размножения многих видов растений, а также очень быстро воспроизвести одно и то же растение в сотнях тысяч экземпляров, что имеет исключительно важное значение в селекционной работе.

Методы клеточной инженерии в сельском хозяйстве или биотехнологии часто применяют в сочетании с генной инженерией.

Генная инженерия является инструментом биотехнологии. В ней используются методы молекулярной и клеточной биологии, цитологии, генетики, микробиологии и вирусологии. Применяется для получения желаемых качеств изменяемого (генетически модифицированного) организма. В отличие от традиционной селекции методы генной инженерии позволяют изменять геном посредством введения в него желаемых генов, в том числе совершенно чужеродных. Примером применения генной инженерии является получение генетически модифицированных сортов культурных растений, обладающих новыми полезными свойствами [51].

В подавляющем большинстве случаев в современной селекции селекционный процесс включает в себя три основных этапа: создание популяций для отбора, отбор элитных растений (или их частей), испытание потомств отобранных растений.

Схема селекционного процесса (рис. 8) зависит от способов работы с селекционным материалом. Например, если популяции получа-

ют методом мутагенеза, то отборы из них ведут в ранних поколениях, а из гибридных популяций иногда отбирают среди поздних. Таким образом, число звеньев в питомнике популяций может быть различно [43].

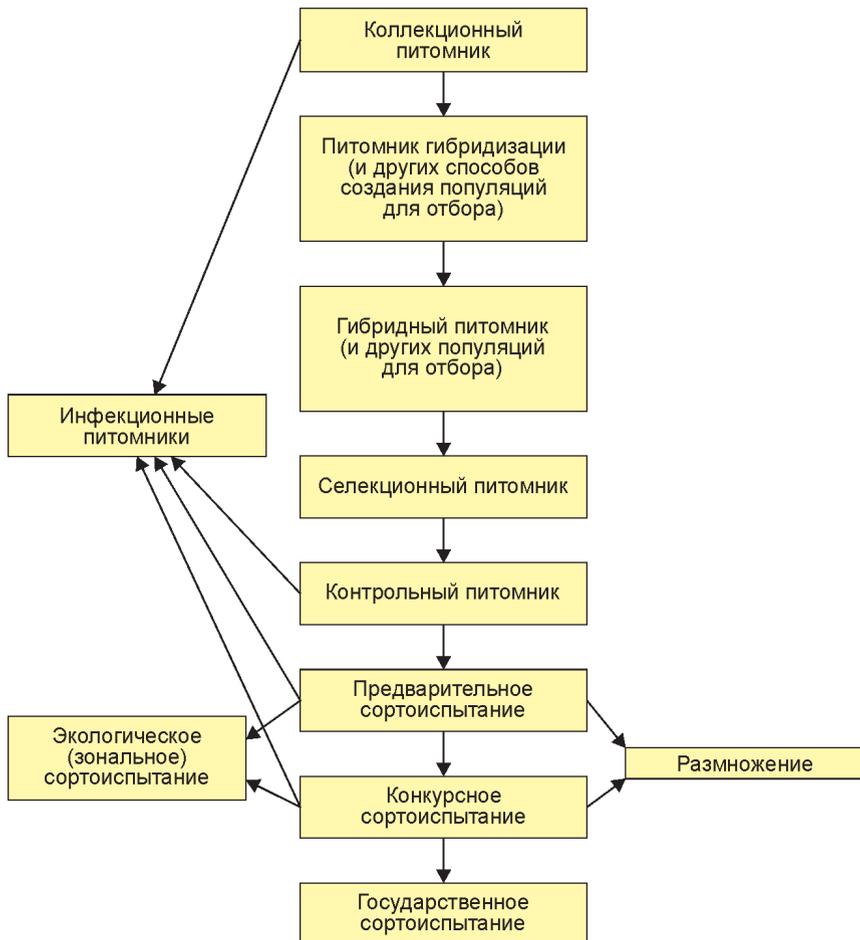


Рис. 8. Принципиальная схема селекционного процесса

Схема селекционного процесса сопряжена с элементами методики опытного дела, поскольку для каждого звена схемы устанавлива-

ются определенные требования к точности и достоверности полевого опыта. Число звеньев в схеме может широко варьировать в зависимости от культуры, с которой работает селекционер, норм высева, коэффициента размножения, площади делянок, повторности и способа работы с селекционным материалом.

Для того чтобы новые выведенные сорта объективно показывали свои преимущества по урожайности, качеству продукции, длине вегетационного периода, устойчивости к болезням, вредителям, полеганию и другим показателям перед стандартным сортом, необходимо уделять большое внимание тщательности соблюдения методики полевого опыта на всем протяжении выполнения всех этапов селекционного процесса.

Только правильная постановка опытов с селекционным материалом позволит получить сорта, которые будут подтверждать свои высокие качества при государственных испытаниях и производственных условиях определенной почвенно-климатической зоны.

Для достижения таких результатов необходимо обеспечить типичность и точность опыта, соблюдать принцип единственного различия. Условия изучения и испытания селекционного материала и создаваемых сортов должны быть типичными для той зоны, в которой планируется внедрять в производство будущие сорта. Поле должно быть характерным для данной зоны по гранулометрическому составу почвы, реакции среды, рельефу, предшествующей обработке и др. Типичными должны быть также предшественники, нормы и способы посева, виды и способы применения микро- и макроудобрений, механизация возделывания.

Выведение нового сорта можно ускорить, используя соответствующие оборудование и сооружения: пленочную и стационарную теплицы, современные фитотроны, посев в теплых странах, широко-рядный посев, посев с уменьшением нормы высева. В системе селекционного процесса заключительным является сортоиспытание, т.е. все селекционные сорта и гибриды проходят испытания по всем качественным и количественным признакам и свойствам, особенно по хозяйственно-биологическим. Процесс включает в себя конкурсные, производственные и специальные сортоиспытания [6, 52].

5. ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ СЕМЕНОВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Основными задачами семеноводства являются:

- поддержание в процессе репродуцирования всех признаков сорта на том уровне, на котором они находились при передаче сорта на государственное испытание;
- размножение семян в необходимых объёмах для всех посевных площадей;
- получение семян высоких посевных качеств в процессе их выращивания, уборки и послеуборочной доработки.

В соответствии с ГОСТ Р-52325-2005 семена делятся на категории в зависимости от этапа воспроизводства сорта [53]:

ОС – оригинальные;

ЭС – элитные;

РС – репродукционные на семенные посевы;

РСт – репродукционные на товарные посевы.

Оригинальные семена (ОС) – это семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом и предназначенные для дальнейшего размножения.

Элитные семена (ЭС) – семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян.

Репродукционные семена (РС) – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1, РС2 и т.д.)

Семена, предназначенные для использования в качестве родительских форм, относят к категории «элитные семена». Семена ги-

бридов – родительских форм гибридов обозначают ЭС1 – первое поколение, ЭС2 – второе поколение.

Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают РСт. Гибридные семена товарного назначения (первое поколение) относят к категории «репродукционные семена».

Элитные семена получают из оригинальных, они предназначены для семеноводческих посевов в научных учреждениях или семеноводческих хозяйствах. Первая и вторая репродукции используются для товарных посевов.

Применение эффективных технологий призвано реализовать генетический потенциал современных сортов и гибридов масличных культур.

5.1. Подсолнечник

Сортовые и посевные качества семян подсолнечника должны соответствовать требованиям, установленным в табл. 13 [53].

Таблица 13

Сортовые и посевные качества семян подсолнечника

Категория семян	Типичность (не менее), %	Панцирность (не менее), %	Степень стерильности (не менее), %	Чистота семян (не менее), %	Содержание семян			Всхожесть (не менее), %	Влажность (не более), %
					облущенных (не более), %	других растений (не более), шт/кг			
						всего	в том числе сорных		
<i>Сорта</i>									
ОС	99,8	98	-	99	1	3	2	90	10
ЭС	99,8	98	-	99	1	5	2	90	10
РС, РСт	98,0	97	-	98	2	15	5	85	10
<i>Родительские формы простых гибридов (линии)</i>									
ОС	99,8	98*	98*	98	1	8	3	85	10
ЭС	98,8	98*	98*	97	2	15	5	85	10
РС	98,0	97*	95*	97	3	15	5	82	10

* Только для материнских форм.

Продолжение табл. 13

Категория семян	Типичность (не менее), %	Панцирность (не менее), %	Степень стерильности (не менее), %	Чистота семян (не менее), %	Содержание семян			Всхожесть (не менее), %	Влажность (не более), %
					облученных (не более), %	других растений (не более), шт/кг			
						всего	в том числе сорных		
<i>Материнские формы трехлинейных гибридов (простые стерильные гибриды)</i>									
ЭС	98,8	98	95	97	3	15	5	85	10
<i>Гибриды товарного назначения (первое поколение)</i>									
РСт	98,0	97	-	98	3	15	5	85	10

В ОС сортов и родительских форм гибридов не допускается присутствие склероциев (в сумме) белой и серой гнили; в ЭС, РС и РСт содержание указанных склероциев не должно превышать 0,08%.

Масса 1000 семян сортов, высеваемых в зоне 1 (кроме Саратовской и Волгоградской областей), должна быть не менее 60 г, в остальных зонах, а также в Саратовской и Волгоградской областях – не менее 50 г. Масса 1000 семян гибридов первого поколения и их родительских форм не нормируется. Влажность семян подсолнечника, заготавливаемых в страховые фонды, должна быть не более 7%.

Существует два направления селекции подсолнечника: создание сортов-популяций и гибридов. Сорто-популяции получают методом простого индивидуального отбора с оценкой потомств и последующим направленным переопылением, т.е. в качестве исходного материала берется какая-то икс-популяция или смесь популяций, представляющая собой чрезвычайно полиморфный, гетерозиготный или генетически «разношерстный» материал, из которого чисто визуально, часто по субъективным признакам, отбираются лучшие растения или их корзинки и, резервируя часть семян, высеваются на отдельном участке для дальнейшего сравнения. После такой оценки из резервов лучших отбираются еще более лучшие и т.д., вплоть до объединения лучших семей, т.е. потомств с корзинок лучших растений. Сорто-популяции подсолнечника цветут свободно.

По данным исследований, гибриды подсолнечника отличаются выравненностью по высоте растений, срокам цветения и созревания.

Это позволяет существенно уменьшить потери урожая при комбайновой уборке и получить однородный по влажности ворох. В некоторых случаях преимущество гибридов выражается в повышенной устойчивости к болезням, особенно когда доминантные гены, контролирующие этот признак, присутствуют и в материнской, и отцовской формах [32].

Важным достоинством гибридов по сравнению с сортами-популяциями является также их повышенная самофертильность, позволяющая избежать резкого снижения урожайности при недостатке насекомых-опылителей.

Процесс замены сортов-популяций гибридами в Российской Федерации наиболее интенсивно осуществлялся в последние 10-15 лет. Практически повсеместно это происходило за счет внедрения иностранных гибридов.

Урожайность подсолнечника может зависеть не только от изменения структуры сортовых посевов, но и от различий в технологии возделывания культуры, а также от климатических процессов. Поэтому в работе [32] предлагается условно разделить влияние на урожайность гибрида, агротехники и погодных условий в соотношении 40, 30 и 30% соответственно (по другим источникам вклад генетических методов в прибавку урожая составляет 50%. Остальное приходится на использование усовершенствованных приемов обработки земли и достижений агрохимии [54]). Оценка по этому показателю показала, что внедрение иностранных гибридов подсолнечника, недостаточно хорошо адаптированных к почвенно-климатическим условиям Российской Федерации и способных реализовать свой потенциал лишь в условиях техногенной интенсификации, не привело к повышению урожайности в основных регионах страны.

Масштабное культивирование отдельных видов ограниченного числа культур вызвало проблемы, связанные с болезнями и эпидемиями в результате поражения растений разными вредителями. Именно устойчивость растений к этим вредным факторам вышла на первое место в перечне свойств для отбора.

В нашей стране система семеноводства сортов-популяций подсолнечника предусматривает первичное семеноводство, выращивание элитных семян для семеноводческих посевов и семян первой

репродукции для производственных площадей. Семена второй репродукции используют для промышленной переработки. Весь этот цикл осуществляется ежегодно. Семена выше второй репродукции не производятся, так как все семеноводство товарных семян – второй репродукции.

Система гибридного семеноводства включает в себя выращивание в институтах-оригинаторах маточных суперэлитных и элитных семян самоопыленных линий, их стерильных аналогов, семян родительских линий-восстановителей фертильности пыльцы, а также семян первого поколения стерильных простых гибридов, являющихся родительскими формами трехлинейных и более сложных гибридов подсолнечника.

Семеноводство гибридного подсолнечника существенно отличается от семеноводства сортов-популяций. Оно ведется на основе цитоплазматической мужской стерильности. Можно выделить три этапа этого семеноводства:

на первом – научно-исследовательские учреждения выращивают маточные семена родительских форм стерильных аналогов – закрепителей стерильности и линий-восстановителей фертильности;

на втором – научно-исследовательские учреждения и семеноводческие хозяйства производят семена суперэлиты и элиты родительских форм;

на третьем – специализированные семеноводческие хозяйства на участках гибридизации выращивают гибридные семена первого поколения для производственных посевов [56].

При выращивании семян родительских форм (участки размножения) и гибридов первого поколения (участки гибридизации) применяется в основном та же технология, что и при производстве товарных семян с учетом специфических приемов гибридного семеноводства [55].

Уровень гибридности семян оказывает значительное влияние на урожайные и технологические свойства гибридов подсолнечника, поэтому основными задачами семеноводства этих гибридов является поддержание на высоком уровне генетической чистоты в звеньях их первичного семеноводства, а также обеспечение близкого к 100% уровня гибридности семян на участках гибридизации. На сохранение биологической чистоты родительских линий гибрида и выращи-

вание семян первого поколения, обладающих наибольшей силой эффекта гетерозиса, направлены все проводимые мероприятия.

Гибрид подсолнечника – продукт современных селекционных технологий. Гибриды этой культуры обладают высоким качеством, отличными характеристиками, высоким уровнем устойчивости к болезням и гербицидам. Для того чтобы получить качественный гибрид подсолнечника, необходимо соблюдать ряд правил и рекомендаций, которые обязательны к соблюдению.

По данным [57], их нарушение влечет за собой резкое снижение урожайности гибридов подсолнечника. Так, снижение уровня гибридности до 90% уменьшает урожайность на 2 ц/га, до 75-78% – на 5-6 ц/га.

Чтобы вырастить качественные семена подсолнечника определенного гибрида в отличие от выращивания товарного подсолнечника, на поле необходимо высевать ряды материнской и отцовской форм подсолнечника, т.е. для закладки участков гибридизации необходимы два компонента: материнская форма, не дающая пыльцы (на растениях материнской формы после ее опыления пыльцой отцовской формы формируются семена), а также отцовская форма, основное назначение которой – дать пыльцу для опыления. Каждый компонент производится отдельно.

Работа по производству родителей начинается задолго до посева участков гибридизации. Для сокращения этого срока используют либо теплицы, либо перемещают производство родительских компонентов в южные страны [58].

От селекционного питомника до посева участка производства семян первого поколения родительских линий (материнская, отцовская) проходит длительный этап размножения (рис. 9).

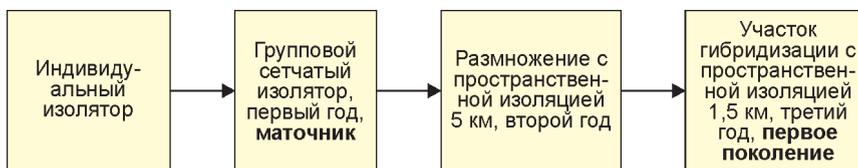


Рис. 9. Схема этапов размножения семян первого поколения родительских линий

Технология выращивания семян (F1) гибридов подсолнечника предусматривает наличие пространственной изоляции участка гибридизации, материально-технической базы (машины для обработки почвы и ухода за семеноводческим посевом, семяочистительные машины для первичной обработки вороха и др.) и высокую культуру земледелия.

Семенной участок по производству гибридов подсолнечника должен находиться от производственных посевов подсолнечника, огородов, дач, от падалицы подсолнечника на расстоянии не меньше 1500 м, а при производстве родительских форм – 5000 м. Чтобы полностью исключить возможность появления падалицы и распространения болезней, подсолнечник нужно возвращать на прежнее место севооборота не ранее чем через пять-шесть лет.

При размещении семеноводческих посевов гибридного подсолнечника строго необходимо соблюдать нормы пространственной изоляции: для участков размножения самоопыленных линий, маточника, суперэлиты, элиты – не менее 3000 м, участков размножения простых гибридов (материнских форм тройных гибридов) – не менее 2000 м, участков гибридизации простых и тройных гибридов – не менее 1500 м, при посеве семян родительских форм гибридов – 5000 м.

Технология выращивания семян первого поколения (за небольшим специфическим исключением) аналогична производству товарного подсолнечника. Чтобы сохранить генетическую чистоту и соответственно не растерять гетерозисную силу будущих гибридов первого поколения, очень важно соблюдать и неукоснительно выполнять все рекомендации, данные учреждением-оригинатором.

Откалиброванные семена проходят предпосевную подготовку в виде инкрустации против почвенных и наземных вредителей, гнилей, плесневых грибов и переноспороза.

Посев проводят в оптимальные сроки в данной зоне сеялками точного высева, а также отечественной сеялкой СУПН-8 по следующей схеме: 12 рядов материнской формы, что составляет 75% посевной площади участка гибридизации и 4 ряда отцовской формы, составляющей 25% площади (схемы могут быть разные: 12:2, 8:2, 6:2 и др., рис. 10), глубина заделки семян в почву 5-7 см, обязательно во влажный слой. Направление сева – с севера на юг.

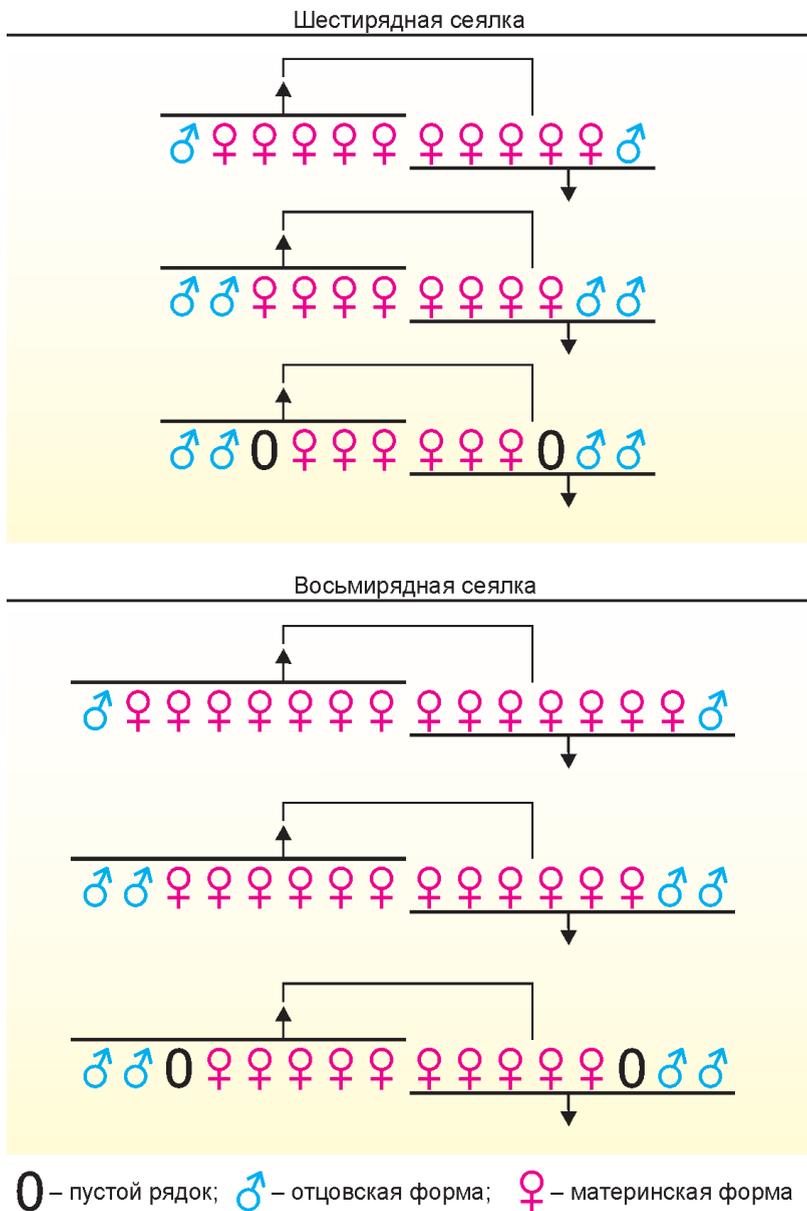


Рис. 10. Схемы расположения рядков растений для посева подсолнечника

Сеялку СУПН-8 настраивают на высев материнских и отцовских линий. На семенном участке посев необходимо провести за один-два дня с целью проведения дальнейшего качественного ухода. После сева проводится немедленное прикатывание кольчатými катками, после чего вносится гербицид с последующим боронованием.

Отцовская и материнская линии сеются одновременно чередующимися полосами, чтобы обеспечить оптимальную опыляемость без обсева краев семенного участка для исключения механического смешивания отцовской и материнской форм. Если будут получены изреженные всходы, то подсев не допускается. Междурядные обработки проводят по мере необходимости. На рис. 10 представлены схемы расположения рядков растений для посева подсолнечника шестьюрядной и восьмирядной сеялками [59].

Сортовые прочистки – очень важный элемент технологии производства семян первого поколения. Первую и последующие сортовые прочистки на участке гибридизации необходимо проводить с повышенным вниманием в течение одного рабочего дня. Все нетипичные растения должны быть удалены до цветения.

Для гибридизации материнские корзинки должны опыляться фертильной пылью отцовской линии. Это одно из основных правил гибридизации, соблюдая которые можно получить качественные семена подсолнечника. При опылении материнских стерильных цветов пылью отцовской линии материнский подсолнечник формирует гибридные семена, обладающие эффектом гетерозиса, хотя в материнской линии иногда встречаются нетипичные растения, цветки которых имеют фертильную пыльцу. Чтобы не допустить опыления такими подсолнечниками других растений материнской линии, их необходимо как можно быстрее удалить с поля.

Последующие сортовые прочистки проводятся ежедневно с начала цветения при обнаружении фертильных растений. Их выполняют в ранние утренние часы до активного производства пыльцы. При обнаружении фертильного растения в материнских рядах корзинка обрывается и кладется на землю вниз цветками, а оставшийся стебель вырывается.

Очень важный элемент технологии – установка пасек с пчелами, не стоявших ранее на других посевах подсолнечника, для качествен-

ного опыления родительских форм и прежде всего материнской линии. Нагрузка на 1 га – две-три пчелосемьи.

По окончании цветения на материнской линии убирают отстающие в развитии растения, а отцовскую – выкашивают. Массу можно использовать на силос. Последнюю фитосанитарную прочистку проводят перед уборкой: удаляют больные растения, пораженные белой гнилью (склеротиниозом), сухой гнилью (ризопусом) и серой гнилью (ботритисом).

Уборку начинают при влажности семян 8% комбайнами, снабженными приспособлениями, понижающими частоту вращения молотильного барабана до 240-280 мин⁻¹ для исключения дробления семян. Первичная очистка начинается немедленно на ОВС-25, ОВП-20, ЗАВ-20 и ЗАВ-40, тщательно очищенных от обрабатываемых ранее сельскохозяйственных культур. Дальнейшая очистка и сортировка проводятся на специализированном семяочистительном заводе, где семена F1 доводятся до кондиционного состояния. Семена гибридов формируются в партии и хранятся до реализации.

Полевые журналы являются обязательным документом выращивания F1 любого гибрида. Они проверяются руководством селекционно-семеноводческой фирмы при посещении им хозяйства несколько раз за период вегетации подсолнечника [60].

Более подробно агротехнологии возделывания сортов и гибридов подсолнечника приведены в прил. 1, 2 [61, 62].

5.2. Соя

На урожайные и хозяйственно-биологические качества семян влияют уровень агротехники на семенных посевах, плохие предшественники, несвоевременная уборка, плохая очистка и сортировка семян, повышенная влажность при уборке, задержка с сушкой и отсутствие предпосевной обработки семян.

Качество семян и генетическая однородность сортов сои зависят не только от времени репродуктивного периода, но и от соблюдения технологии возделывания при выращивании семян, доведения их до по-

севных кондиций. Технология возделывания сои на семеноводческих посевах предусматривает не только получение высокого урожая, но и высококачественных посевных качеств семян.

Процесс создания, отбора и размножения новых сортов сои представлен на схеме, приведенной в табл. 14 [63]. Испытание сортов, их размножение осуществляются одновременно с разработкой технологии возделывания на полях учреждения-оригинатора.

Таблица 14

Схема размножения новых сортов сои

Питомник отбора	Отбор элитных растений. Страховой фонд – 100%
Питомник испытания потомств первого года (ПИП-1), не менее 250-300 потомств	Оценка потомств по ряду признаков и свойств. Выбраковка худших и отбор лучших потомств. Страховой фонд – 100%
Питомник испытания потомств второго года (ПИП-2), не менее 90-120 потомств	Оценка потомств, отбор лучших и выбраковка худших. Страховой фонд – 100%
Питомник размножения первого года (Р-1)	Размножение семян, сортовая прополка, сохранение сорта в чистоте от засорения и поражения болезнями. Страховой фонд – 100%
Питомник размножения второго и третьего годов (Р-2, Р-3)	Размножение семян, сортовая прополка, сохранение сорта в чистоте от засорения и поражения болезнями. Страховой фонд – 100%
Суперэлита	Размножение семян, сортовая прополка, сохранение сорта в чистоте от засорения и поражения болезнями. Страховой фонд – 100%
Элита	Размножение семян, сортовая прополка, сохранение сорта в чистоте от засорения и поражения болезнями. Страховой фонд – 50%

Сортовая чистота на семеноводческих посевах сои достигается двумя сортовыми прополками. За вегетационный период их проводят в фазе цветения и при созревании бобов на растениях. При сортовых прополках удаляют примеси с иным цветом венчика цветков, отличающиеся величиной и формой листьев, а также больные. Во время второй основной сортовой прополки удаляют низкорослые,

позднеспелые растения, пораженные грибными, бактериальными и вирусными болезнями, не характерные по форме куста, с иным опушением, нетипичными размерами, формой и окраской бобов. Сортосортная прополка должна быть закончена до апробации посева, а выбракованные растения вынесены с поля. Для контроля чистосортности посевов перед уборкой проводят апробацию, по результатам которой составляют соответствующий акт [64].

Требования, предъявляемые к категориям семян в зависимости от этапов воспроизводства сорта, представлены в табл. 15 [53].

Таблица 15

Параметры посевных качеств семян сои

Признак	ОС и ЭС	РС	РСТ
Сортовая чистота или типичность (не менее), %	99,5	98,5	98,0
Чистота семян (не менее), %	98,0	96,0	95,0
Примеси других семян (не более) – всего, в том числе сорняков, шт/кг	10 (5)	15 (8)	25 (15)
Всхожесть (не менее), %	87,0	82,0	80,0
Влажность (не более), %	14	14	14

При апробации семеноводческих посевов сои определяют их пригодность для использования на семенные цели. Сорта сельскохозяйственных культур сохраняют свои генетические свойства и качества только при соблюдении всех правил семеноводства. В современных производственных условиях происходит постепенное ухудшение хозяйственно-биологических свойств сорта, так как семенные посевы засоряются сорняками, сортовой и видовой примесью, поражаются болезнями и вредителями, что приводит к снижению продуктивности и качества семян. Посевы регистрируют. Апробацию проводят в фазе созревания нижних бобов у большинства растений.

Отличительные признаки сортов сои: окраска опушения растений и створок бобов (белая, коричневая, серая), величина, форма и окраска бобов, цвет семенной оболочки и рубчика семян, форма семян и рубчика, высота прикрепления нижних бобов. Если посев не соответствует хотя бы одному из требуемых показателей, то он под-

лежит выбраковке из числа сортовых. При апробации отбираются 500 бобов в 50 местах по диагонали поля, оценивают 10 растений и отбирают по 2 боба, из которых половину оставляют для контроля.

Сортовая чистота сои рассчитывается по количеству нетипичных растений и бобов (в процентах от общего (500) количества обследованных и проанализированных). На основании анализа апробационного снопа составляется акт апробации по специально изложенной форме (№ 195 – для РС и № 197 – для ОС), который является законодательным документом для сертификации семян [64].

Качество семян сои на первых этапах семеноводства определяется сортовой чистотой, крупностью зерна, энергией прорастания, всхожестью, влажностью, силой роста, степенью выполненности, отсутствием дефектов оболочки и поражения болезнями. Влажность семян сои не должна превышать 14%. После доработки (сушка, очистка, калибровка) семена подлежат проверке в Россельхозцентре.

При возделывании сои на семеноводческих посевах необходимы своевременное выполнение всех агроприемов в соответствии с агро-требованиями, размещение в севообороте с учётом предшественника, обработка почвы (основная и предпосевная), применение бактериальных и минеральных удобрений, посев, уход за посевом и их защита от болезней и вредителей, уборка.

Размещение в севообороте семеноводческих посевов сои предполагает размещение на лучших плодородных полях, чистых от сорняков, с хорошим фитосанитарным состоянием. Лучшими предшественниками сои являются ранобуреваемые озимые зерновые культуры и кукуруза на силос. Не следует размещать семеноводческие посевы сои после других зернобобовых культур и многолетних бобовых трав из-за опасности распространения одноклеточных грибных, бактериальных, вирусных заболеваний и вредителей: акациевой огнёвки, хлопковой совки и лугового мотылька. Не рекомендуется сеять сою после подсолнечника, горчицы и рапса из-за опасности проявлений эпифитотий общих болезней [64, 65].

Размер семенных посевов сои определяется потребностью хозяйств в семенах на будущий год и составляет в зависимости от урожая и выхода кондиционных семян от 5 до 10% площади товарного посева этой культуры [65].

На семенных полях предпочтителен широкорядный способ с междурядьями 45-70 см, при котором обеспечивается лучшая аэрируемость агроценоза, снижающая распространение влаголюбивых патогенов, а также просматриваемость растений при сортовых прополках. Густота семенного агроценоза сои должна быть меньше, чем товарного, на 20-30%, что диктуется не только требованиями лучшей освещенности и аэрируемости каждого растения, но и необходимостью повышения коэффициента размножения дорогостоящих оригинальных и элитных семян.

Высокие урожайные свойства семян зависят от уровня обеспеченности растений в период вегетации влагой и питательными веществами, поэтому под семенные участки необходимо выбирать наиболее плодородные почвы с близким залеганием грунтовых вод или на орошаемых землях.

Посев сои на семеноводческих участках проводят в лучшие агротехнические строки по хорошо обработанной почве. Норма высева семян должна соответствовать биологическим особенностям выращиваемых сортов и условий выращивания.

Обработка почвы под семеноводческие посевы проводится в зависимости от предшественника, агрофизического состояния почвы, погодных условий, характера и степени засоренности поля, его рельефа и подверженности эрозионным процессам.

В технологии возделывания сои на семенных участках используются те же приемы и машины, что и на товарных посевах, однако на семеноводческих посевах должен быть более строгий подход в отношении сроков и качества проведения всех работ. Дополнительные работы связаны с осуществлением сортовых прочисток и применением специальных приемов по очистке, сушке и хранению семян.

Современные сорта сои хорошо приспособлены к механизированному возделыванию и уборке. Они характеризуются дружностью созревания, достаточной для качественной уборки высотой прикрепления нижних бобов, высокой устойчивостью к растрескиванию бобов и осыпанию семян. Эти особенности сои позволяют широко возделывать её как в крупных коллективных, так и крестьянских (фермерских) хозяйствах с использованием имеющейся в наличии техники.

Комплекс основных машин для возделывания сои представлен в табл. 16.

Таблица 16

Комплекс основных машин для возделывания сои

Технологическая операция	Применяемая техника
Обработка почвы	Комплексные комбинированные агрегаты для пропашных культур зарубежного производства, обеспечивающие выполнение пяти-семи технологических операций: подготовка почвы, посев, внесение удобрений и почвенных гербицидов, прикатывание и подборонка, после посева используются как культиваторы для междурядной обработки почвы, а также машины и орудия отечественного производства: выравниватели ВПН-5,6, зубовые бороны БЗСС-1,0, культиваторы КПС-4, опрыскиватели ПОУ, установка АПР «Темп» и др.
Техника для посева	Пневматические сеялки СПЧ-6 или СПЧ-8, УПС-8, УПС-12, сеялка СУПН-8А, оборудованная механическим приспособлением для высева семян сои, СЗУ-12, «Кинзе» и др. Глубина заделки семян – 4-6 см, в условиях засушливой весны – до 10 см
Техника для ухода за посевами	Культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6
Уборочная техника	Зерноуборочные комбайны «Дон-1500», «Енисей» или любые зарубежные комбайны с обязательной настройкой жатки на низкий срез, а барабана – на пониженную частоту вращения. Только прямое комбайнирование
Послеуборочная доработка	Вентилируемые бункеры БВ-12,5, БВ-25 и др. (при влажности более 15%, зерноочистительные агрегаты ЗАВ-20 (40) с приставками СП-10, СМ-4, ОВА-1, ОС-5А, «Петкус-Гигант». Окончательную очистку семян проводят на агрегатах «Петкус-Гигант» К-531
Хранение семян	В сухих проветриваемых складах отдельно по сортам, репродукциям и категориям сортовой чистоты. Семена элиты и первой репродукции затаривают в мешки и хранят в штабелях высотой не более семи-восьми мешков (1,5-2,5 м). Расстояние между стеной и штабелем должно быть не менее 0,7 м

На основе опыта разработана новая технология семеноводства сои в условиях орошения, которая защищена патентом РФ № 2606921 от 10.01.2017. Благодаря модернизации звеньев первичного семеноводства и режима орошения она способствует сохранению генетической идентичности сортов и повышению эффективности производства семян сои [66].

Разработанный способ производства семян сои в условиях орошения предусматривает их широкорядный посев, полив, уход за растениями, уборку. Для посева применяют семена, полученные способом первичного семеноводства, содержащим питомник предварительного размножения с нормой высева оригинальных семян не более 250 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, питомник размножения первого года, питомник размножения второго года, участок суперэлиты, участок элиты.

Норма посева – 380-400 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. При этом влажность активного слоя почвы поддерживают не ниже 67-80-63% НВ по схеме: 67% НВ в период всходы – цветение, 80 – от цветения до налива семян, 63% в период налив – полная спелость семян, последний полив проводят в первой декаде августа.

Способ первичного семеноводства сои в условиях орошения предусматривает последовательное размножение оригинальных семян в питомниках размножения первого и второго годов, участках суперэлиты и элиты. Дополнительно вводят питомник предварительного размножения, причем во всех трех питомниках проводят негативный отбор с удалением нетипичных растений и примесей в период цветения и созревания. Это обеспечивает ускорение производства семян сои, снижение вероятности появления разнокачественности семян и повышение их посевных качеств.

Для системы семеноводства сои заслуживает внимания технология ее возделывания с использованием системы управления вегетацией (CVS), разработанная компанией «Щелково Агрохим» [42, 67]. Технология подразумевает оптимизацию минерального питания, систему протравливания семян, надежную защиту растений по вегетации, использование листовых подкормок. В комплексе эти элементы обеспечивают стабильно высокие урожаи и максимальную доходность.

Система управления вегетацией за пять лет внедрения показала преимущества и экономическую целесообразность. Средняя урожайность сои в Краснодарском крае по итогам 2016 г. составила 21,6 ц/га. Внедрение технологии CVS позволило ряду кубанских хозяйств повысить урожайность до 28-30 ц/га.

Особенность применения системы управления вегетацией (CVS), основанной на принципах регулирования ростовых процессов растений в течение вегетационного периода при использовании препаратов АО «Щелково Агрохим» – микроэмульсий (Скарлет), концентратов коллоидного раствора (Титул Дуо), масляных дисперсий (Гермес), масляных концентратов эмульсии (Форвард, Хилер), способствует улучшению агро-, фито- экологической ситуации посева, созданию комфортных условий для реализации потенциала продуктивности культуры и оптимизации минерального питания.

Использование технологии позволяет товаропроизводителю экономить ресурсы и получать максимальную прибыль путем снижения затрат на единицу произведенной продукции. Результативность технологии достигается гарантированным увеличением продуктивности растений сои минимум на 0,3-0,8 т/га. Рентабельность использования пестицидов, агрохимикатов и удобрений – более 100%.

Агротехнология производства сои, разработанная ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, приведена в прил. 3 [68].

5.3. Рапс

Культура имеет особенность: масличные сорта не должны содержать вредных веществ – эруковой кислоты и глюкозинолатов, т.е. они должны быть безэруковыми (тип 0) и низкоглюкозинолатными (тип 00), т.е. двунулевыми.

В соответствии с ГОСТ Р 52325-2005 в оригинальных семенах и семенах элиты (ОС, ЭС) рапса, определяемых показателями посевных качеств семян (табл. 17) [53], допускается содержание эруковой кислоты в масле не более 1%, глюкозинолатов в семенах – не

более 15 мкмоль/г. В товарных семенах рапса и сурепицы содержание эруковой кислоты не должно превышать 3%, а глюкозинолатов – 20 мкмоль/г.

Таблица 17

Параметры посевных качеств семян рапса

Культура	Категория семян	Сортовая чистота или типичность (не менее), %	Чистота семян (не менее), %	Содержание примесей других семян (не более) – всего, в том числе сорняков, шт/кг	Всхожесть (не менее), %	Влажность (не более), %
Рапс озимый	ОС, ЭС	99,6	98	120 (80)	90	12
	РС, РСт	97	96	400 (280)	85	12
Рапс яровой	ОС, ЭС	99,6	98	800 (200)	85	10
	РС, РСт	97	96	520 (320)	80	10

Одна из главных задач организации семеноводства безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов – проведение мер, исключающих возможность их механического и биологического засорения высокоэруковыми и высокоглюкозинолатными сортами, которые часто используются в производстве для кормовых целей. Поэтому при возделывании яровых рапса и сурепицы принята система ежегодного сортообновления, при которой производственные площади засеваются семенами первой репродукции, а урожай семян с этих посевов (вторая репродукция) сдается на маслозаводы. Ежегодное сортообновление позволяет поддерживать качество семенного материала [69].

Рапс – факультативный самоопылитель, по рекомендациям ВНИИМК норма пространственной изоляции между посевами рапса разных сортов должна быть не менее 100 м. Роль изолятора может также выполнять лесополоса шириной 1215 м и высотой 8-10 м. Изоляция между участками выращивания семян предварительного размножения, суперэлиты, элиты и первой репродукции одного и того же сорта не должна быть менее 5 м.

Если при размещении безэруковых сортов не соблюдается пространственная изоляция с посевами высокоэруковых сортов или с полями цветущих растений их падалицы, то происходит переопыле-

ние. Уже в первый год такого переопыления уровень эруковой кислоты у безэруковых сортов повышается. При дальнейшем репродуцировании таких семян безэруковый сорт становится непригодным для производства пищевого масла через два-три года.

Схема улучшающего семеноводства безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса состоит из четырех звеньев: первый год – питомник отбора, второй – питомник оценки потомств и формирования элементарных маточников; третий – питомник оценки элементарных маточников и формирования производственного маточника, четвертый – семенной питомник (суперэлита). Во всех звеньях семеноводства обязательна видовая и сортовая прополка (в фазе розетки и перед цветением), а также выбраковка растений, поврежденных болезнями и вредителями [69]. Под семеноводческие посевы следует отводить наименее засоренные участки по лучшим предшественникам. Все последующие работы на этих участках должны быть направлены на уничтожение сорняков и получение высокого урожая семян рапса, что во многом зависит от качества посевного материала и правильного посева. Семена должны отвечать требованиям посевного стандарта. Не допускается размещение семеноводческих посевов по горчице, рапсу, просу, а также на полях, засоренных другими видами крестоцветных (полевая горчица, сурепка и др.).

Посев ярового рапса надо проводить в самые ранние сроки, строго в определенный и максимально сжатый интервал времени, когда в почве создается оптимальный микроклимат для набухания и прорастания семян. Температурный режим почвы на глубине залегания семян должен быть 5-8°C, что гарантирует появление дружных всходов и нормальное развитие растений. Семена рапса очень мелкие, поэтому для получения их равномерных всходов необходимо влажное, мелкокомковатое, хорошо осевшее и уплотнённое семенное ложе.

Для возделывания современных сортов и гибридов рапса важен правильный подход к определению сроков и способов уборки. Интенсивное ветвление и продолжительное цветение рапса ведут к одновременному созреванию, при этом важно выбрать оптимальный момент для начала уборочных операций. Способ уборки зависит от множества факторов: засоренности, равномерности созрева-

ния, природно-климатических условий зоны возделывания, состояния сушильного хозяйства и др. [70].

При обмолоте, очистке, транспортировке и хранении семян не следует допускать смешивания сортов и культур. Оригинальные семена и семена элиты, первой репродукции должны храниться и транспортироваться в защитных и запломбированных мешках, обеспеченных соответствующими внутренней и наружной этикетками [69].

Для получения гибридов в промышленных масштабах наиболее удобным и технологичным является использование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) и генов восстановления фертильности.

У рапса известно несколько систем ЦМС. В ФГБНУ ВНИИМК было изучено влияние ЦМС-Ogura (Франция) на хозяйственные признаки рапса озимого, выделены линии с высокой комбинационной способностью для создания их стерильных аналогов и линий-восстановителей фертильности, оценены по комплексу хозяйственно полезных признаков межлинейные гибриды на основе ЦМС-Ogura, в результате чего выделены высокопродуктивные гибриды, превышающие сорт стандарт по урожайности и сбору масла на 14-52%, что представляет интерес для производства [72].

Гибридные семена рапса получают при посеве чередующимися полосами материнской формы с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС) и отцовской, являющейся восстановителем ЦМС. При такой технологии гибридные семена получают путем чередования в посеве отцовской и материнской форм на основе ЦМС, удаления отцовской формы после цветения и уборки урожая семян с материнских растений. При этом в качестве материнской формы используют растения с репеллентными свойствами к скрытнохоботнику, а в качестве отцовской – с аттрактивными свойствами к данному вредителю. Данный способ может найти применение при уборке родительских форм гетерозисных гибридов рапса и в последующем процессе семеноводства на участках гибридизации [73].

Актуальной становится задача идентификации сортов рапса на генетическом уровне, что связано с интенсификацией селекции и семеноводства, требующих тщательного семенного контроля и опе-

ративности. Определяющими критериями сорта согласно требованиям Международного союза защиты сортов растений (UPOV) являются отличимость, однородность и стабильность (DUS), которые выявляются рядом стандартизованных морфологических характеристик. Однако число таких признаков ограничено, и они не всегда стабильны, так как подвержены фенотипической изменчивости.

Агротехнологии производства семян рапса озимого и ярового, разработанные ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, приведены в прил. 4, 5 [75, 76].

6. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Техника для создания новых сортов масличных культур отличается от серийной сельхозтехники для промышленного производства определенными качествами: она должна работать на небольших делянках, иметь высокую точность уборки, не допускать потерь, обеспечивать защиту от смешения семян с разных делянок. Развитие и производство селекционной техники относятся к приоритетным задачам сельскохозяйственного машиностроения.

Селекционно-семеноводческий процесс состоит из трех этапов, отличающихся размерами опытных делянок, количеством собранного урожая и вариантами технологий выполнения работ:

первый – питомник исходного материала, с которого начинается селекционный процесс;

второй – гибридный и селекционный питомники. Количество собранных с делянки семян в несколько раз больше, чем на первом этапе;

третий – контрольный питомник, участки предварительного сортоиспытания. Делянки засевают семенами с целью сравнительной оценки сортов.

Для механизации работ в селекционных питомниках, где проводят первоначальную сравнительную оценку и отбор лучших потомств отдельных элитных растений для дальнейшего изучения и размножения, разрабатывается специализированная техника.

Для работы на селекционных делянках и участках сортоиспытания ФГУП «Омский экспериментальный завод» выпускает навесную дисковую борону БДН-1,5 и селекционный культиватор КС-1,5.

Борона БДН-1,5 предназначена для предпосевной обработки почвы на глубину 8-15 см и обработки паров на селекционных участках и участках госсортоиспытания. Прикатывание осуществляется планчатым катком, который обеспечивает выравнивание микрорельефа поля. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Культиватор КС-1,5 предназначен для основной обработки почвы, культивации паровых полей и предпосевной обработки почвы на глубину 4-12 см в селекционных питомниках и семеноводческих хозяйствах. Прикатывание осуществляется трубчатым катком, обеспечивающим выравнивание микрорельефа поля. Агрегируется с тракторами тяговых классов 0,6-1,4 [77].

В питомниках высевают от нескольких сотен до нескольких тысяч линий и гибридных семей, проводят жесткую браковку, удаляют около 75% линий, имеющих недостатки. Число высеваемых семян и площадь делянок зависят от урожайности исходных элитных растений.

Для посева в селекционных питомниках применяют ручные сажалки, кассетные сеялки ССК-1, а также однорядные ручные сеялки СР-1М с прикатывающим каточком.

В последнее время появились новые высокопроизводительные сеялки с автоматическим приспособлением для посева семян. Широкую линейку селекционных сеялок для второго и третьего этапов работ выпускает «Омский экспериментальный завод» (табл. 18) [78].

Таблица 18

Селекционные сеялки ФГУП «Омский экспериментальный завод»

Сеялка	Характеристика машины
 <p data-bbox="165 1390 530 1414">Селекционная навесная ССФК-7</p>	<p data-bbox="542 1094 1010 1145">Навесная, монтируется на раме самоходного шасси Т-16.</p> <p data-bbox="542 1153 1010 1265">Предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур на втором и третьем этапах селекции в зонах неорошаемого земледелия.</p> <p data-bbox="542 1273 1010 1414">Оборудована высевальным аппаратом порционного посева, высевальным без остатка порцию семян заданной массы на необходимую длину делянки – от 1 до 20 м</p>

Сеялка	Характеристика машины
 <p data-bbox="165 518 528 550">Селекционная навесная ССН-7</p>	<p data-bbox="538 236 1006 292">Навесная, агрегируется с тракторами классов 0,6-1,4.</p> <p data-bbox="538 296 1006 469">Предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав на делянках предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения.</p> <p data-bbox="538 474 1006 612">Оборудована высевальным аппаратом порционного высева, высевальным без остатка порцию семян заданной массы на необходимую длину делянки – от 0,5 до 32 м</p>
 <p data-bbox="165 906 528 938">Селекционная СС-11 «Альфа»</p>	<p data-bbox="538 624 1006 679">Селекционная нового поколения, агрегируется с тракторами классов 0,6-1,4.</p> <p data-bbox="538 684 1006 857">Предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав на делянках предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения</p>
 <p data-bbox="165 1289 528 1321">Навесная селекционная СНС-9</p>	<p data-bbox="538 943 1006 1023">Навесная, селекционная нового поколения, агрегируется с тракторами классов 0,9-1,4.</p> <p data-bbox="538 1027 1006 1200">Предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав на делянках предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения</p>

Высокопроизводительная селекционная сеялка ССФК-7 за одну смену может засеивать более 5 тыс. небольших делянок.

Малое совместное научно-производственное предприятие «Клен» производит линейку сеялок для селекционных работ, предназначенных для рядового посева семян масличных и других культур на делянках предварительного и производственного конкурсного сортоиспытаний, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения (табл. 19) [79].

Таблица 19

Селекционные сеялки «Клен»

Название	Тип сеялки	Высеваемые маслические культуры
 <p data-bbox="171 900 522 959">Сеялка «Клен-1,5» селекционная для размножения</p>	<p data-bbox="542 572 806 746">Навесная, для рядового посева. Длина делянок – 3-15 м. Агрегатируется с трактором класса 0,6</p>	<p data-bbox="863 572 971 600">Соя, рапс</p>
 <p data-bbox="171 1342 522 1401">Сеялка «Клен-1,5» селекционная порционная</p>	<p data-bbox="542 979 806 1214">Навесная, для рядового посева с коническим дозатором, порционная. Длина делянок – 3-15 м. Агрегатируется с трактором класса 0,6</p>	<p data-bbox="863 979 971 1007">Соя, рапс</p>

Название	Тип сеялки	Высеваемые мас- личные культуры
 <p>Сеялка селекционная «Клен-2,8С»</p>	<p>Навесная, пневматическая, точного посева. Длина делянок – от 30 м. Агрегатируется с трактором класса 0,9</p>	<p>Подсолнечник, соя</p>
 <p>Сеялка ручная «Клен-1»</p>	<p>Длина делянок – от 1 до 12 м</p>	<p>Соя, рапс</p>

Селекционная сеялка «Клен-2,8С» пневматическая, однозернового посева, разработана специально для точного пунктирного посева семян на делянках и участках размножения с учетом требований к производительности.

Оснащается надежным электроприводом с микропроцессорным управлением и контролем, разработанным для обеспечения высокой производительности посева в сочетании с высоким уровнем точности.

Селекционные кассетные сеялки Rowseed-ВИМ (рис. 11) и Rowseed ТС (табл. 20) применяются для рядового посева семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур на делянках селекционных питомников и питомников испытания потомств первого года первичного семеноводства (второй этап селекционных работ).



Рис. 11. Селекционная кассетная сеялка Rowseed-ВИМ

Таблица 20

Техническая характеристика селекционных сеялок

Показатели	Rowseed-ВИМ	Rowseed ТС
Ширина захвата, мм	1,25-1,5 (регулируемая)	0,9
Число рядков	4-6	
Расстояние между рядками в зависимости от модели сошников, см	От 12	15
Габаритные размеры, мм	1000×1700×1350	3750×2900×2690
Масса в зависимости от оснащения, кг	От 390	450
Агрегатирование с тракторами тягового класса	0,6	0,6

Сеялка Rowseed-ВИМ оснащена головкой с обводной лентой, что позволяет производить посев почти всех сортов семян. Для каждого посевного ряда предназначен маленький конус с обводной лентой, обеспечивающей равномерное распределение семян по каждому ряду. Регулировка подачи кассет автоматическая. Смена кассет возможна без останова машины. На сеялке Rowseed ТС могут устанавливаются не только кассетный стол, но и другие системы подачи семян, что делает ее универсальной [6].

Для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных и мелкосеменных культур, а также семян некоторых трав на делянках сортоиспытания и участках предварительного размножения ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» разработана селекционная сеялка, включающая в себя раму, посевные секции, распределительную головку, редуктор, опорно-приводное колесо. По результатам испытаний на сортоучастках Ставропольского края и Ростовской области показала высокое качество высева семян [42].

Для посева семян малыми партиями на втором и третьем этапах применяются также селекционные сеялки СКС-6А, СКС-6-10 и др.

Лучшие показатели – у автоматической селекционной сеялки СКС-6-10, при использовании которой формирование ярусов и делянок осуществляется автоматически. Сеялкой за смену можно засеивать 15 тыс. однорядковых делянок [6].

Широкую гамму селекционной техники выпускает австрийская компания «Wintersteiger»: самоходная сеялка для сплошного посева Plotseet TC, порционные селекционные сеялки Plotseet S и Plotseet XL (рис. 12) и др. Предназначены для посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав (для масличных – семена сои и рапса) на делянках всех этапов селекционных работ.



Рис. 12. Навесная порционная селекционная сеялка Plotseet XL

Благодаря большому разнообразию высеваящих аппаратов порция семян распределяется равномерно по всем рядам на всю длину делянки. Модульная конструкция сеялок позволяет легко приспособить ее к тем или иным условиям посева.

Для точного пунктирного посева на селекционных делянках разработана навесная сеялка пунктирного посева Monoseed B / GP / DT (рис. 13), имеющая широкую область применения: мод. Monoseed B – для зерновых культур, рапса, кукурузы, сои; мод. Monoseed GP – для зерновых культур, рапса, кукурузы, свеклы, сои; мод. Monoseed DT – для кукурузы, сои, подсолнечника.



Рис. 13. Навесная сеялка пунктирного посева Monoseed B / GP / DT

Применение различных высеваящих аппаратов и модульная конструкция селекционных сеялок компании «Wintersteiger» позволяют приспособлять их к различным условиям посева [80].

Урожай убирают селекционными и селекционно-семеноводческими комбайнами, оборудованными взвешивающим устройством, позволяющим вести непрерывную уборку зерна одного сорта с делянок одного яруса.

Для этих целей австрийская компания «Wintersteiger» выпускает селекционные комбайны «Delta» (рис. 14), «Classic», «Quantum» и др.



Рис. 14. Комбайн «Delta» компании «Wintersteiger», Австрия

Для уборки делянок, контрольных питомников, питомников предварительного сортоиспытания предназначен малогабаритный селекционный комбайн «Classic» Wintersteiger-ВИМ (рис. 15).



Рис. 15. Малогабаритный селекционный комбайн «Classic» Wintersteiger-ВИМ

Как показывают исследования ВНИИМК, использование существующих технических средств на уборке подсолнечника из-за ряда особенностей приводит к потерям 10-11% урожая [80].

С целью совершенствования рабочих органов селекционного комбайна «Classic» во ВНИИ масличных культур разработан экспериментальный образец двухрядковой жатки к нему, которая минимизирует потери свободными семенами при уборке однокорзинчатых и ветвистых многокорзинчатых форм до 0,15%. Потери корзинами у ветвистых многокорзинчатых форм составляют 3,3%, у однокорзинчатых потери отсутствуют [81].

Для селекционного комбайна «Delta» разработана четырехрядная жатка для уборки подсолнечника. Испытания показали, что ее использование обеспечивает качественную уборку растений подсолнечника. Величина отрезка стебля после уборки у подсолнечника сорта Джинн составляет 25,8 см. Травмирование семян не превышает 1,51% при влажности 5,1% [80].

Для обмолота вороха льна, рапса, клевера и других бобовых культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации льноводства» разработана моноблочная модульная молотилка МВУ-1, включающая в себя молотильную секцию, секции очистки и аспирационную систему. Обеспечивает высокую эффективность процесса выделения семян из перетёртого вороха и сохранение их посевных качеств; характеризуется простотой конструкции, надёжностью в эксплуатации, пониженной энерго- и металлоёмкостью. Применение МВУ-1,5 сохраняет качество семенного материала, сокращает сроки послеуборочных работ, повышает эффективность работы семеноводческих хозяйств [42].

Для обмолота пучков соцветий зерновых, зернобобовых, крупяных культур, подсолнечника и вытирания трав с последующим провеванием вороха предназначена передвижная молотилка-терка пучковая универсальная МТПУ-500 (рис. 16). Обмолот производится эластичными рабочими органами, что позволяет свести к минимуму механическое повреждение семян. Потребляемая мощность 1,1 кВт. Обслуживающий персонал – один-два человека. Разработчик и изготовитель – ВИМ [6].



Рис. 16. Молотилка-терка пучковая универсальная МТПУ-500

Для сушки образцов семян, получаемых с контрольных питомников, делянок предварительного размножения, а также других более мелких делянок, применяется лотковая селекционная сушилка СЛ-0,3×2, разработанная ВИМ. Небольшие образцы высушивают затаренными в мешочки. Количество одновременно загружаемых образцов можно определить исходя из площади пола каждого из двух лотков (100×100 см). Сушилка может использоваться и в хозяйствах для сушки небольших партий семян, особенно трав.

Для очистки и сортирования в воздушном потоке семян зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных культур и трав, выделения необходимой фракции применяются пневмосортировальная машина ВИМ-1 «Селекция» (разработчик и изготовитель – ВИМ), сепаратор селекционно-семеноводческий решетно-триерный РТС-500 (разработчик – ОАО ГСКБ «Зерноочистка»), семяочистительная воздушно-решетная машина ВИМ-12/25, предназначенная для очистки и сортировки семян различных культур и продовольственного зерна от трудноотделимых примесей и доведения семян до категории РС по ГОСТ Р 52325 по чистоте и содержанию культурных и сорных растений, а также получения тяжеловесных семян с высокой всхожестью и энергией прорастания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным исследований, потенциал размещения посевных площадей масличных культур за счет освоения неиспользуемых пахотных земель, а также новых территорий, включая северные, оптимизации структуры севооборотов может составлять 33,5 млн га, что превышает его текущее состояние почти в 3 раза.

Значительные резервы в развитии производства масличного сырья кроются в повышении урожайности основных масличных культур, снижении зависимости рынка семян от ведущих производителей сортов зарубежной селекции, ориентации отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей на отечественные сорта и гибриды.

Проведенный анализ показал, что доля семян масличных культур иностранной селекции в России, допущенных к использованию, составляет: по подсолнечнику – 59%, рапсу озимому – 87, рапсу яровому – 49, сое – 29%.

Реализация потенциальных возможностей масличных культур зависит в первую очередь от того, насколько рационально ведется семеноводство, от его способности реализовать достижения современной селекции.

Это требует развития и применения современных конкурентоспособных технологий в селекции и семеноводстве масличных культур, основанных на новейших достижениях науки и обеспечивающих производство оригинальных и элитных семян отечественной селекции, не уступающих зарубежным.

Необходимые объемы производства масличных культур на основе отечественных селекционных достижений требуют длительного процесса выведения сорта, использования современного инструментария. При недостатке современных климатических камер, приборов для определения качественных характеристик семенного материала и другого оборудования, молекулярных маркеров, геномного редактирования и т.д. селекционным учреждениям трудно создавать отечественные конкурентные сорта, отвечающие требованиям перерабатывающих предприятий и сельхозпроизводителей.

Кроме того, система аграрного образования должна быть ориентирована на ликвидацию нехватки кадров селекционеров и семеноводов (кадры селекционеров готовит только ТСХА), разработку мер поддержки и адаптации молодых специалистов в этой важной сфере научно-технического прогресса.

К основным проблемам селекции семян масличных культур в России следует отнести следующие:

- отсутствие или слабая поддержка семеноводства со стороны государства;
- необходимость совершенствования системы селекции новых сортов масличных культур;
- использование устаревшей или технологически несовершенной приборно-аналитической и материально-технической базы для исследований, а также техники для реализации современных технологий;
- отсутствие отлаженного механизма внедрения новых сортов;
- недостаточное государственное регулирование взаимоотношений авторов-селекционеров и патентообладателей, производителей семян и аграриев.

Финансовая поддержка программ развития производства масличных культур должна осуществляться как за счет бюджетных, так и внебюджетных финансовых средств.

Государственное регулирование производства и рынка маслосемян должно получить развитие на основе разработки подпрограммы «Селекция и семеноводство масличных культур» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства Рос-

сийской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996, а также на базе региональных целевых программ, которые должны учитывать особенности региона и приоритетные направления развития производства, переработки и сбыта масличных культур.

Меры государственного регулирования должны включать в себя:

- поддержку общего уровня доходности производства семян через оказание помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям, развитие создания и производства сельскохозяйственной техники для селекции и семеноводства;
- регулирование инвестиционного процесса путем проведения конкурсов на инвестиционные проекты под целевую программу;
- содействие развитию инфраструктуры семеноводства, формированию ее недостающих элементов;
- дальнейшее развитие кооперации и интеграции сельскохозяйственных, перерабатывающих и других предприятий по всему циклу – от производства, хранения до реализации семян масличных культур и продуктов их переработки.

Учитывая, что значительная доля пахотных земель в Российской Федерации расположена в климатических зонах с неблагоприятными для культурных растений погодными условиями, приобретают актуальность изучение и разработка технологий возделывания и создания сортов для выращивания масличных культур в северных регионах.

Цели федеральной подпрограммы и региональных программ должны предусматривать повышение эффективности производства и переработки маслосемян путем создания отечественных сортов и гибридов, внедрения эффективных технологий семеноводства масличных культур, снижения потерь семян на всех стадиях технологического цикла, наиболее полного использования имеющихся производственных ресурсов.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства Российской Федерации и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.
2. **Ткачев А.** Основные положения прогноза научно-технологического развития АПК на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mcx.ru/news/show/57425.355.htm> (дата обращения: 14.12.2016).
3. **Чекмарев П.А.** Состояние и перспективы развития селекционно-семеноводческого комплекса Российской Федерации (по материалам конференции «Стратегия развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации до 2025 года», 19-я Российская агропромышленная выставка «Золотая осень», 4-7 октября 2017 г., Москва, ВДНХ).
4. **Исламов М.Н.** Проблемы российского семеноводства [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kurgansemena.ru/news/problemy-rossiyskogo-semenovodstva/> (дата обращения: 12.11.2018).
5. **Жукова О.** Все начинается с семян [Электронный ресурс]. – URL: <http://ikar.ru/articles/87.html> (дата обращения: 12.11.2018).
6. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Колчина Л.М.** Инновационные технологии в селекции, сортоиспытании и семеноводстве: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 200 с.
7. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. – URL: <http://publikation.pravo.gov.ru/Dokument/View/0001201607220024/> (дата обращения: 16.08.2016).
8. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.
9. **Гончаров С.В., Горлова Л.А.** Масличные культуры: новые вызовы и тенденции их развития // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – Вып. 2 (174). – 2018. – С. 96-100.
10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/# (дата обращения: 30.11.2018).
11. Агропромышленный комплекс России в 2016 году. – М., 2017. – 720 с.

12. **Сапожников С.Н.** Генетические ресурсы растений для селекции кормовых культур: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 80 с.
13. Производство сои: прогноз на сезон 2017/18 [Электронный ресурс]. – URL: <http://мниап.рф/analytics/Proizvodstvo-soi-prognoz-na-sezon-2017-18/> (дата обращения: 26.11.2018).
14. Мировое производство семян подсолнечника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.oilworld.ru/data/postfiles/258015/10313781> (дата обращения: 30.11.2018).
15. Мировое производство семян рапса в 1996-2016 гг. [Электронный ресурс]. – URL: <http://ab-centre.ru/uploads/jpg> (дата обращения: 14.12.2018).
16. Worldwide oilseed production in 2017/2018 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.statista.com/statistics/267271/> (дата обращения: 12.02.2019).
17. **Керимова А.Д.** Проблемы селекции семян масличных культур в России // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Вып. 6, ноябрь-декабрь 2013.
18. Экспорт и импорт России по товарам и странам. Сайт RU-Stat (дата обращения: 25.11.2018).
19. Экономика масличных культур [Электронный ресурс]. – URL: <http://svetich.info/publikacii/analitika/yekonomika-maslichnyh-kultur.html> (дата обращения: 26.11.2018).
20. Эксперт: РФ нарастит экспорт масличной переработки до 15,7 млн тонн в год [Электронный ресурс]. – URL: <http://rosng.ru/content/ekspert-rf-narastit-eksport-maslichnoy-pererabotki-do-157-mln-tonn-v-god> (дата обращения: 26.11.2018).
21. **Лукомец В.М., Зеленцов С.В., Кривошлыков К.М.** Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – Вып. 4 (164). – 2015. – С. 81-102.
22. В странах ЕС может упасть урожайность рапса [Электронный ресурс]. – URL: <http://infoindustria.com.ua/v-stranah-es-mozhet-upast-urozhaynost-rapsa/> (дата обращения: 26.11.2018).
23. Прогноз урожайности подсолнечника в ЕС снижен до 24,1 ц/га [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.zol.ru/n/2cf0c> (дата обращения: 29.11.2018).
24. США. Оценки урожайности сои и кукурузы урожая 2018/19 сезона продолжают расти [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.oilworld.ru/analytics/reviews/272278> (дата обращения: 29.11.2018).

25. Урожайность сои в США [Электронный ресурс]. – URL: https://latifundist.com/storage/photos/blogs/Kurbatov/November-2015/10/Soy_gather_usa.jpg (дата обращения: 29.11.2018).

26. Выращивание подсолнечника [Электронный ресурс]. – URL: <https://ekoshka.ru/podsolnechnik-urozhajnost-s-ga/> (дата обращения: 27.11.2018).

27. Урожайность рапса по регионам [Электронный ресурс]. – URL: <https://carbofood.ru/images/news/temp/20180312/912b4361b530b9889b2b99b0d57f6e8d.jpg> (дата обращения: 26.11.2018).

28. Современная технология выращивания сои ГМО – под Раундап и классическая [Электронный ресурс]. – URL: <http://farming.org.ua/20farming.org.ua.html> (дата обращения: 26.11.2018).

29. Объемы внедрения биотехнологических сортов сои [Электронный ресурс]. – URL: <http://agroprognoz.ru/wp-content/uploads/2017/04/ris3.jpg> (дата обращения: 26.11.2018).

30. Масличное дело [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/15085-maslichnoe-delo/> (дата обращения: 26.11.2018).

31. Самые лучшие сорта подсолнечника [Электронный ресурс]. – URL: <http://dacha-posadka.ru/sorta/samye-luchshie-sorta-podsolnechnika.html> (дата обращения: 03.12.2018).

32. **Лукомец В.М., Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Кривошлыков К.М.** Результаты и перспективы внедрения иностранных гибридов подсолнечника в Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – Вып. 3 (163). – 2015. – С. 3-8.

33. Рынок рапса, рапсового масла, жмыха и шрота в 2017-2018 гг.: ключевые тенденции [Электронный ресурс]. – URL: <http://ab-centre.ru/news/rynok-rapsa-rapsovogo-masla-zhmyha-i-shrota-v-2017-2018-gg-klyucheveye-tendencii> (дата обращения: 10.12.2018).

34. **Гончаров С.В., Горлова Л.А.** Изменение ассортимента рапса в России в результате конкуренции на рынке семян // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – Вып. 1 (173). – 2018. – С. 36-41.

35. Гибриды и сорта: рынок семян России в 2018 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://rynok-apk.ru/articles/plants/gibridy-i-sorta/> (дата обращения: 03.12.2018).

36. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2014. – 456 с.

37. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2015. – 468 с.
38. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2016. – 504 с.
39. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2017. – 484 с.
40. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2018. – 508 с.
41. Сорта и гибриды подсолнечника от ученых ВНИИМК [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/growing-sunflower/sorta-i-gibridy-podsolnechnika-ot-uchenykh-vniimk.html> (дата обращения: 05.12.2018).
42. Технологии XXI века в агропромышленном комплексе России. – 3-е изд., доп. – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2018. – 532 с.
43. **Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хупацаря Т.И., Рубец В.С.** Общая селекция растений. – Изд-во «Лань», 2013. – 477 с.
44. Особенности подбора пар при гибридизации [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfiles.net/preview/5739533/page:11/> (дата обращения: 18.12.2018).
45. **Паклин С.И.** Способ производства семян гибридов первого поколения сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.findpatent.ru/patent/201/2017410.html> (дата обращения: 20.01.2019).
46. Методы селекции растений [Электронный ресурс]. – URL: https://licey.net/free/6-biologiya/73-genetika_i_selekcija_teoriya_zadaniya_otvety/stages/4423-metody_selekcii_rastenii.html (дата обращения: 21.01.2019).
47. Мутагенез как метод селекции [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/9-20199.html> (дата обращения: 18.12.2018).
48. Мутагенез у растений [Электронный ресурс]. – URL: http://bearplanet.ru/selekcija_rasteniy/mutagenез.htm (дата обращения: 18.12.2018).
49. Искусственный мутагенез [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.activestudy.info/iskusstvennyj-mutagenез/> (дата обращения: 18.12.2018).
50. Клеточная инженерия у растений [Электронный ресурс]. – URL: <http://biofile.ru/bio/21532.html> (дата обращения: 18.12.2018).
51. **Народицкий Б.С., Ширинский В.П., Нестеренко Л.Н.** Генная инженерия [Электронный ресурс]. – URL: <http://thesaurus.rusnano.com/wiki/article715> (дата обращения: 18.12.2018).

52. Сортоиспытание в процессе выведения сортов и гибридов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.activestudy.info/sortoispytanie-v-processe-vyvedeniya-sortov-i-gibridov/> (дата обращения: 18.12.2018).

53. ГОСТ Р 52325-2005 Семена сельскохозяйственных растений. Сортвые и посевные качества. Общие технические условия.

54. Методы селекции растений [Электронный ресурс]. – URL: https://licey.net/free/6-biologiya/73-genetika_i_selekcija_teorija_zadaniya_otvety/stages/4423-metody_selekcii_rastenii.html (дата обращения: 22.01.2019).

55. Семеноводство гибридов подсолнечника [Электронный ресурс]. – URL: http://zinref.ru/000_uchebniki/04800selkoe/002_00_podsolnechnik_vasilev_2izd_1990/010.htm (дата обращения: 28.01.2019).

56. Семеноводство подсолнечника. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agrodialog.com.ua/cemenovodstvo-podsolnechnika.html> (дата обращения: 28.01.2019).

57. Технологические особенности выращивания гибридов подсолнечника [Электронный ресурс] – URL: <http://podsolnux.com.ua/stati/tekhnologii-proizvodstva-gibridnogo-podsolnechnika> (дата обращения: 22.01.2019).

58. Семеноводство подсолнечника: как производят родительские формы [Электронный ресурс]. – URL: https://pikabu.ru/story/semenovodstvo_podsolnechnika_kak_proizvodyat_roditelskie_formyi_6129955 (дата обращения: 22.01.2019).

59. Технологические особенности выращивания гибридов подсолнечника [Электронный ресурс]. – URL: <http://podsolnux.com.ua/stati/tekhnologii-proizvodstva-gibridnogo-podsolnechnika> (дата обращения: 28.01.2019).

60. Руководство по возделыванию гибридов подсолнечника. Технология выращивания гибридов первого поколения [Электронный ресурс]. – URL: <http://agrotehnologiya.com.ua/rukovodstvo-po-vozdelyvaniyu-gibridov-podsolnechnika/tehnologiya-vyrashhivaniya-gibridov-pervogo-pokoleniya.html> (дата обращения: 28.01.2019).

61. **Бочковой А.Д., Трембак Е.Н., Тишков Н.М., Бушнев А.С.** Подсолнечник. Гибриды. Характеристика и технология возделывания. Краснодар. ВНИИМК, б/г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://vniimk.ru/about/razrabotka-innovatsionnykh-tekhnologiy-vozdelyvaniya-maslichnykh-ifeiromaslichnykh-kultur/> (дата обращения: 29.01.2019).

62. **Децына А.А., Котлярова И.А., Тишков Н.М., Бушнев А.С.** Подсолнечник. Сорта. Характеристика и технология возделывания. Краснодар. ВНИИМК, б/г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://vniimk.ru/about/razrabotka-innovatsionnykh-tekhnologiy-vozdelyvaniya-maslichnykh-ifeiromaslichnykh-kultur/> (дата обращения: 29.01.2019).

63. **Цуканова З.Р., Зотиков В.И., Сидоренко В.С.** и др. Семена сои: оригинальные и элитные // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2017. – № 10. – С. 34-36.

64. **Ермолина О.В., Короткова О.В., Лысенко А.А.** Организация первичного семеноводства сои // Агроснабфорум: Изд-во «Профпресса» (Краснодар), 2015. – С. 42-45.

65. **Баранов В.Ф.** Технологии возделывания сои [Электронный ресурс]. – URL: <https://refdb.ru/look/2491829-p11.html> (дата обращения: 18.12.2018).

66. **Толоконников В.В., Новиков А.А., Кошкарлова Т.С.** Современные технологии производства и переработки сои в рамках продовольственной безопасности, импортозамещения и роста экспортного потенциала РФ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.infotechno.ru/ros-soya2018/dok_tolokonnikov2018.php (дата обращения: 22.01.2019).

67. «Щелково Агрохим»: вегетация сои – в ваших руках! [Электронный ресурс]. – URL: <https://agroportal-ziz.ru/articles/shchelkovo-agrohim-vegetaciya-soi-v-vashih-rukah> (дата обращения: 22.01.2019).

68. **Зеленцов С.В., Бушнев А.С.** Соя. Характеристика сортов и технология возделывания. Краснодар: ВНИИМК, б/г [Электронный ресурс]. – URL: <http://vniimk.ru/about/razrabotka-innovatsionnykh-tekhnologiy-vozdelyvaniya-maslichnykh-i-efiromaslichnykh-kultur/> (дата обращения: 29.01.2019).

69. **Суворова Ю.Н., Кузнецова Г.Н., Рабканов С.В.** Особенности первичного семеноводства яровых рапса и сурепицы [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-pervichnogo-semenovodstva-yarovykh-rapsa-i-surepitsy> (дата обращения: 29.01.2019).

70. Современная технология выращивания ярового рапса. Под ред. канд. с.-х. наук, Алексея Орлова [Электронный ресурс]. – URL: <http://farming.org.ua/> (дата обращения: 30.01.2019).

71. **Гончаров С.В., Горлова Л.А.** Селекция рапса на устойчивость к гербицидам: результаты и перспективы // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – 2018. – Вып. 4 (176). – С. 42-47.

72. **Бочкарева Э.Б., Горлова Л.А., Сердюк В.В., Стрельников Е.А.** Результаты и перспективы селекции гибридов рапса озимого во ВНИИМК // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – 2018. – Вып. 4 (176). – С. 48-57.

73. Способ получения гибридных семян рапса [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.findpatent.ru/patent/201/2013042.html> (дата обращения: 30.01.2019).

74. **Сагина Т.Г.** Технология генотипирования на основе микросателлитного анализа в селекции рапса: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. – М., 2010. – 21 с.

75. **Горлова Л.А., Бушнев А.С., Трубина В.С.** Сорта озимых капустных масличных культур. Технология возделывания. – Краснодар: ВНИИМК, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <http://vniimk.ru/about/razrabotka-innovatsionnykh-tekhnologiy-vozdelyvaniya-maslichnykh-efiromaslichnykh-kultur/> (дата обращения: 29.01.2019).

76. **Горлова Л.А., Бушнев А.С., Трубина В.С.** Сорта яровых капустных масличных культур. Технология возделывания. – Краснодар: ВНИИМК, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <http://vniimk.ru/about/razrabotka-innovatsionnykh-tekhnologiy-vozdelyvaniya-maslichnykh-efiromaslichnykh-kultur/> (дата обращения: 29.01.2019).

77. **Лихенко И.Е.** Техника для селекции и семеноводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 3. – С. 65.

78. Новые разработки ФГУП «Омский экспериментальный завод» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.okb-sibniish.ru/products.php> (дата обращения: 01.02.2019).

79. Селекционные сеялки [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wintersteiger.com/ru/> (дата обращения: 01.02.2019).

80. **Шафоростов В.Д., Макаров С.С., Елизаров П.А.** Жатка к селекционно-семеноводческому комбайну для уборки подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. Всерос. науч.-исслед. ин-та масличных культур. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 76-80.

81. **Шафоростов В.Д., Макаров С.С., Елизаров П.А.** Инновационная жатка к селекционному комбайну для уборки опытных делянок подсолнечника // С.-х. машины и технологии. – 2016. – № 6. – С. 40-44.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Технология возделывания гибрида подсолнечника

Размещение в севообороте

- Срок возврата на прежнее поле – не ранее 8-10 лет.
- После бобовых культур и рапса высевать с разрывом в 4 года.
- После сахарной свеклы, люцерны, суданской травы высевать через 2-3 года в районах с недостаточным увлажнением и через 1-2 года в более увлажненных районах.
- Лучшие предшественники – озимые колосовые, хорошие – кукуруза на силос, лён масличный, удовлетворительные – кукуруза на зерно.

Основная обработка почвы

- Высокую урожайность подсолнечник формирует по зяблевой вспашке.
- Весновспашка или поверхностные обработки не обеспечивают оптимальных агрофизических свойств почвы, способствуют снижению урожайности подсолнечника до 20-30%.
- В зависимости от степени засоренности применяют полупаровую обработку почвы, улучшенную зябь, послонную или противоэрозионную обработку.
- На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, используют послонную обработку почвы, по всходам многолетников (5-6 листьев) применяют системные гербициды типа раундапа (2-3 л/га) или другие разрешенные препараты на основе глифосатов в рекомендуемых дозах.

Предпосевная обработка почвы

В зависимости от состояния зяби весной рекомендуется:

- на рыхлой и выровненной – предпосевная культивация на глубину 6-8 см;

- на рыхлой, но невыровненной – выравнивание, рыхление и предпосевная культивация на глубину 6-8 см;
- на глыбистой, заросшей сорняками и плоскорезной зяби – выравнивание, рыхление, ранняя культивация на глубину 8-10 см, предпосевная культивация на глубину 6-8 см.

Посев

- Семена инкрустировать с применением инсектофунгицидных баковых смесей.
- Не допускается использование второй и последующей репродукций сортов.
- К посеву приступать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8°C.
- Для посева использовать сеялки точного высева.
- При сильной засоренности полей амброзией, горчицей полевой посев проводить после уничтожения сорняков предпосевной культивацией.
- Оптимальная густота стояния растений к уборке для получения наибольшего выхода товарной продукции для кондитерских целей с высокой массой 1000 семян – 28-30 тыс. растений на 1 га.
- Для получения наибольшей урожайности семян – до 35-40 тыс. растений на 1 га, но с меньшим выходом товарной продукции для кондитерских целей возможно увеличение густоты стояния.

Применение удобрений

- При низкой обеспеченности почв элементами питания вносить под зябрь N40-60P60, при средней – N20-30P30 локально при посеве.
- Эффективна подкормка растений в фазе 2-4 пар настоящих листьев опрыскиванием посевов комплексными удобрениями, содержащими микроэлементы.

Применение гербицидов

- При сильной засоренности посевов весной вносить почвенные гербициды.
- При необходимости против злаковых сорняков посева опрыскивать гербицидами, разрешенными для применения на культуре, при образовании у сорняков 2-4 листьев в рекомендуемых дозах.

Уход за посевами

- Рекомендуются для уничтожения сорняков до- и послеваходовое боронование, культивация междурядий.
- Довсходовое боронование проводить не позже 5-6 суток после посева, боронование по всходам – в фазе 2-3 настоящих листьев у подсолнечника, в дневные часы поперек или по диагонали посева.

■ При культивации междурядий применять прополочные боронки и приспособления для присыпания сорняков в рядках подсолнечника.

■ При необходимости для защиты посевов от насекомых-вредителей использовать инсектициды, рекомендованные для подсолнечника.

■ Для улучшения завязываемости семян к полям подсолнечника перед цветением подвозить пасеки из расчета 1-2 пчелосемьи на 1 га посева.

Предуборочная десикация посевов

Десикацию посевов подсолнечника проводить:

- на посевах подсолнечника, пораженных корзиночными формами гнилей;
- через 35-40 дней после массового цветения растений при температуре воздуха не ниже 12-14°C;
- через 35-40 дней после массового цветения растений при температуре воздуха не ниже 12-14°C.

Уборка урожая

■ К уборке приступать при наличии в посевах 10-15% растений с желтыми корзинками, а остальных – с желто-бурыми, бурыми или сухими, когда влажность вороха семян составит 12-14%.

■ Убирать подсолнечник зерноуборочными комбайнами, оборудованными приспособлениями. Для уменьшения травмирования семян уборку проводить при максимально опущенной деке до 11 ч дня.

■ При уборке в молотильном аппарате частоту вращения барабана снижают до 250-300 мин⁻¹.

Технология возделывания сортов подсолнечника

Размещение в севообороте

- Срок возврата на прежнее поле – не ранее 8-10 лет.
- После бобовых культур и рапса высевать с разрывом в 4 года.
- После сахарной свеклы, люцерны, суданской травы высевать через 2-3 года в районах с недостаточным увлажнением и через 1-2 года в более увлажненных районах.

■ Лучшие предшественники – озимые колосовые, хорошие – кукуруза на силос, лён масличный, удовлетворительные – кукуруза на зерно.

Основная обработка почвы

- Высокую урожайность подсолнечник формирует по зяблевой вспашке.
- Весновспашка или поверхностные обработки не обеспечивают оптимальные агрофизические свойства почвы, способствуют снижению урожайности подсолнечника до 20-30%.

■ В зависимости от степени засоренности применяют полупаровую обработку почвы, улучшенную зябь, послонную или противозерононную обработку. На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, используют послонную обработку почвы, по всходам многолетников (5-6 листьев) применяют системные гербициды типа раундапа (2-3 л/га) или другие разрешенные препараты на основе глифосатов в рекомендуемых дозах.

Предпосевная обработка почвы

В зависимости от состояния зяби весной рекомендуется:

- на рыхлой и выровненной – предпосевная культивация на глубину 6-8 см;
- на рыхлой, но невыровненной – выравнивание, рыхление и предпосевная культивация;
- на глыбистой, заросшей сорняками и плоскорезной зяби – выравнивание, рыхление, ранняя культивация на глубину 8-10 см и предпосевная культивация.

Посев

- Семена инкрустировать с применением инсектофунгицидных баковых смесей.
- К посеву приступать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8°C.
- При сильной засоренности полей амброзией, горчицей полевой посев проводить после уничтожения сорняков предпосевной культивацией.

■ Оптимальная густота стояния растений определяется глубиной промачивания почвы (описана выше для каждого сорта).

Применение удобрений

■ При низкой обеспеченности почв элементами питания вносить под зябь N40-60P60, при средней – N20-30P30 локально при посеве.

■ Эффективна подкормка растений в фазе 2-4 пар настоящих листьев опрыскиванием посевов комплексными удобрениями, содержащими микроэлементы.

Применение гербицидов

■ При сильной засоренности посевов весной вносить почвенные гербициды. При необходимости против злаковых сорняков посевы опрыскивать гербицидами, разрешенными для применения на культуре, при образовании у сорняков 2-4 листьев в рекомендуемых дозах.

Уход за посевами

■ Для уничтожения сорняков рекомендуются до- и после всходовое боронование, культивация междурядий.

■ Довсходовое боронование проводить не позже 5-6-го дня после посева, боронование по всходам – в фазе 2-3 настоящих листьев у подсолнечника, в дневные часы поперек или по диагонали посева.

■ При культивации междурядий применять прополочные боронки и приспособления для присыпания сорняков в рядах подсолнечника. При необходимости для защиты посевов от насекомых-вредителей использовать инсектициды, рекомендованные для подсолнечника. Для улучшения завязываемости семян к полям подсолнечника перед цветением подвозить пасеки из расчета 1-2 пчелосемьи на 1 га посева.

Предуборочная десикация посевов

Десикацию посевов подсолнечника проводят:

- на посевах кондитерских сортов подсолнечника;
- на посевах подсолнечника, пораженных корзиночными формами гнилей;
- через 35-40 дней после массового цветения растений при температуре воздуха не ниже 12-14°C.

Уборка урожая

■ Приступать к уборке при наличии в посевах 10-15% растений с желтыми корзинками, остальных – с желто-бурыми, бурыми или сухими при влажности вороха 12-14%. Убирают подсолнечник зерноуборочными комбайнами, оборудованными приспособлениями. Для уменьшения травмирования семян при уборке в молотильном аппарате частоту вращения барабана снизить до 300-350 мин⁻¹.

Технология возделывания сои

Размещение в севообороте

■ Соя как бобовая культура является улучшателем почвенного плодородия в севообороте благодаря способности фиксировать атмосферный азот в симбиозе с клубеньковыми бактериями.

■ Лучшие предшественники – озимые и яровые колосовые культуры, кукуруза на силос, хорошие – кукуруза на зерно, свёкла сахарная.

■ Недопустимо выращивание после подсолнечника капустных культур (рапса, горчицы) и бобовых (гороха). Разрыв между ними должен составлять 3-4 года.

■ Можно успешно возделывать в специализированных короткоротационных (2-4-польных) севооборотах, чередуя с зерновыми колосовыми культурами, кукурузой, сахарной свеклой, картофелем, рисом.

Основная обработка почвы

■ Наивысшую урожайность соя формирует по зяблевой вспашке на глубину не менее 20 см. Весновспашка или поверхностная обработка снижают урожайность на 20-30%.

■ После ранобуриаемых культур применяют полупаровую обработку почвы, после поздних предшественников – улучшенную зябь (1-2 лущения стерни и вспашка в сентябре-октябре на 20-22 см).

■ На полях, засорённых корнеотпрысковыми сорняками (осот, бодяк и вьюнок полевой), проводится послонная обработка: лущение на 14-15 см сразу после уборки зерновых, внесение глифосатных гербицидов по всходам сорняков, а через 12-15 дней – глубокая вспашка на 30-32 см.

■ На неэрозионных полях эффективно выравнивание зяби осенью.

Применение удобрений

■ Вносят только по результатам почвенной и растительной диагностики.

■ Азотные, во избежание угнетения клубеньковых бактерий, вносить не рекомендуется. Необходимость в азотной подкормке устанавливают визуально (по развитию клубеньков на корнях растений и интенсивности окраски листьев) или по результатам растительной диагностики.

■ Фосфорные в дозе 40-60 кг д.в./га вносят осенью под вспашку, если в пахотном слое фосфора содержится меньше 15 мг элемента на 1 кг сухой почвы.

■ Потребность в калийных на чернозёмах Кубани, как правило, не возникает.

■ Микроудобрения и росторегуляторы повышают устойчивость растений к болезням и стрессовым погодным факторам. Используются при предпосевной обработке семян или для некорневой подкормки растений в рекомендуемых дозах.

Предпосевная обработка почвы

■ Весной – 1-2 культивации по мере появления массовых всходов зимующих и яровых сорняков при физической спелости почвы на глубину 6-8 или 4-6 см.

Посев

■ Следует начинать при прогревании верхнего (5-8 см) слоя почвы до 14°C. Календарно – с последней декады апреля. Допустимые сроки посева продолжительны – 30-40 дней. Для среднеранних сортов – это конец апреля и весь май, для ранних – май-начало июня, очень ранних – с середины мая до середины июня.

■ Целесообразно в крупных сельхозпредприятиях производить посев разными по вегетационному периоду сортами в два срока: в начале оптимального и в конце его, что снижает ущерб урожаю от периодических летних засух.

Технология возделывания

■ Перед посевом семена необходимо обработать бактериальным препаратом (инокулянт) для образования азотфиксирующих клубеньков на корнях растений.

■ Оптимальная глубина заделки семян 4-6 см, при пересыхании верхнего слоя почвы её можно увеличить до 10-12 см для размещения семян во влажном слое.

■ Семена должны быть заделаны в уплотнённое посевное ложе, созданное предпосевной культивацией. Послепосевного прикатывания поля не проводить.

■ Способы посева: по пропашной технологии – широкорядным (45 или 70 см) способом или по «зерновой» – рядовым (15 см). Рядовой во влажные годы обеспечивает прибавку урожайности на 2-3 ц/га, в засушливые – ведёт к недобору урожая на такую же величину.

■ Норма высева семян при посеве пропашными сеялками: для скоро- и раннеспелых сортов – 500-550 тыс/га (70-80 кг/га), среднеспелых – 350-400 тыс/га (55-65 кг/га). При использовании зерновых сеялок норму высева семян увеличивают на 30-35%.

Уход за посевами

■ Агромероприятия должны быть направлены на борьбу с сорной растительностью. Для этого применяют боронование до и по всходам, 2-3 междурядные культивации с использованием прополочных боронок или присы-

пающих лап. В зависимости от количества и видового состава сорняков используют почвенные и повсходовые гербициды в соответствии с регламентом их применения.

Защита посевов от вредителей

■ Экономический ущерб сое могут нанести паутинный клещ, акациевая огнёвка, луговой мотылёк, репейница и совки. Для борьбы с ними используются разрешённые инсектициды в рекомендуемых дозах.

Уборка урожая

■ Применяют зерновые комбайны, переоборудованные на низкий срез растений и пониженную частоту вращения молотильного барабана (400-450 мин⁻¹) при влажности семян 12-15%.

■ В потоке с уборкой проводится очистка семян на ЗАВ-40 (20). При влажности семян выше 15% необходима их искусственная сушка. Сою закладывают на хранение при влажности семян не более 14%.

■ Во влажные годы и на засорённых посевах проводят десикацию.

Технология возделывания озимого рапса

Размещение в севообороте

■ Важнейшим критерием при выборе предшественника, кроме соблюдения фитосанитарных принципов, является возможность качественной подготовки почвы в период между уборкой предшественника и посевом озимых капустных культур.

■ Озимые капустные культуры размещаются после озимых и яровых зерновых (ячмень, пшеница, зерновые на зеленый корм), а также других культур, рано освобождающих поле.

■ Недопустимо размещение после капустных культур (рапс, капуста, редька и т.п.) подсолнечника и свеклы ранее чем через 4 года.

Основная обработка почвы

Классическая (полупар): вспашка на 20-22 см + выравнивание поверхности поля. Уничтожение сорной растительности культивацией по мере необходимости.

Минимальная: рыхление почвы на глубину 10-14 см + выравнивание поверхности поля. Уничтожение сорной растительности культивацией по мере необходимости.

Поверхностная: обработка почвы дисковым орудием на глубину не более 5 см и создание мульчирующего слоя на ее поверхности. Уничтожение сорной растительности обработкой дисковым орудием на глубину не более 5 см или химическим способом.

Применение удобрений

■ Дозу азотного удобрения рассчитывают исходя из 4-5 кг д.в. азота на 1 ц урожая семян в зависимости от плодородия почвы.

■ Весенние подкормки азотом проводят в 1-2 приема как до начала вегетации озимых капустных культур по мерзлоталой почве (в февральские окна), так и в более поздние сроки – до начала цветения.

Предпосевная обработка почвы

■ Предпосевную культивацию проводят на глубину 3-5 см с целью формирования семенного ложа для получения дружных всходов.

■ Поверхность почвы перед посевом должна быть выровнена.

Посев

■ Семена перед посевом необходимо обрабатывать защитными композициями инсектицидного и фунгицидного действия.

■ Срок посева должен обеспечить получение розетки с 7-8 настоящими листьями и диаметром корневой шейки 8-10 мм.

■ Оптимальным является посев за 20-30 дней до сроков посева озимых колосовых, принятых для данной зоны. Не рекомендуется высевать озимые капустные ранее оптимальных сроков из-за риска перерастания растений.

■ Норма высева должна обеспечить количество растений озимых капустных культур (рапс, горчица, сурепица) весной в пределах 50-60 шт/м². Осенью следует высевать на треть больше, т.е. 70-80 всхожих семян на 1 м², или 700-800 тыс. шт/га, что соответствует 3,0-3,5 кг/га.

■ При посеве за неделю до наступления агротехнического срока норму высева семян рекомендуется уменьшить на 1 кг/га, при запаздывании с посевом, а также при недостатке влаги в почве – увеличить на 1 кг/га.

■ Глубина заделки семян должна составлять 2,0-2,5 см. Более глубокая заделка семян до 3,0-3,5 см применяется при недостатке влаги в почве.

■ Междурядья 12,5 и 15,0 см обеспечивают получение максимальной урожайности семян.

Применение регуляторов роста

■ Регуляторы роста на посевах озимых капустных культур применяются для предотвращения перерастания растений осенью, повышения их зимостойкости, стимулирования роста корневой системы и формирования зачаточных генеративных органов, укорачивания стебля и стимулирования образования боковых побегов, а также как средство химической защиты растений рапса от болезней.

■ Опыт применения регуляторов роста в ЮФО РФ предполагает использование препаратов на основе д.в. тебуканозол при норме расхода 0,7-1,0 л/га осенью в фазе 4-5 настоящих листьев и весной в фазе бутонизации.

■ Применение регуляторов роста осенью на посевах рапса озимого в ЮФО РФ следует считать обязательным агроприемом.

Уход за посевами

■ В период вегетации озимых капустных культур для борьбы с вредителями применяют разрешенные препараты в рекомендуемых дозах.

Уборка урожая

■ Убирать озимые капустные культуры – напрямую. В случае необходимости проведения предуборочной десикации обработку посевов химическими препаратами проводят при влажности семян 30-35%.

■ Уборку проводят на высоком срезе, на 2-5 см ниже уровня нижнего яруса стручков.

■ Для уменьшения потерь семян при уборке жатку необходимо оборудовать приспособлением типа ПЗР-3 (рапсовый стол). При этом скорость движения комбайна, в зависимости от характеристики стеблестоя, должна быть увеличена до 6 км/ч.

Технология возделывания рапса ярового

Размещение в севообороте

- Рапс размещают после зерновых колосовых культур, однолетних трав, чистого и занятого пара.
- Недопустимо его размещение после крестоцветных культур (рапс, капуста, редька и др.), подсолнечника и сои ранее, чем через 4 года.

Основная обработка почвы

- В зависимости от степени и характера засоренности после колосовых предшественников можно применять полупаровую обработку почвы, улучшенную зябь, послойную или противоэрозионную обработку.
- На полях, засоренных многолетними сорняками, рекомендуется проводить послойную обработку почвы, при которой вслед за уборкой предшествующей культуры проводят дисковое лущение на глубину 6-8 см, через 10-12 дней после отрастания сорняков – лемешную или плоскорезную обработку на 10-12 см.
- При сильной засоренности применяют по всходам многолетников (5-6 листьев) гербициды и через 10-14 дней – вспашку на глубину 25-30 см.
- Эффективно осеннее выравнивание зяби на неэрозионных полях.

Применение удобрений

- При низкой обеспеченности почв элементами питания в Северо-Кавказском регионе рекомендуется вносить под зябь Р60-90К60-90.
- Дозу азотного удобрения под рапс и горчицу рассчитывают исходя из 4-5 кг д.в. азота на 1 ц урожая семян в зависимости от плодородия почвы.
- Достаточным является внесение 90-120 кг/га азота.
- Азотные удобрения в объеме 50-70% вносят под основную обработку почвы вместе с фосфорными и калийными, оставшуюся часть – под предпосевную культивацию или одновременно с посевом.

Предпосевная обработка почвы

- Предпосевную культивацию на глубину 3-5 см проводят при первой возможности выезда в поле, но без ущерба для качества выполняемых работ.
- Поверхность почвы перед посевом должна быть выровнена.

Применение гербицидов

- До всходов культуры против злаковых и двудольных сорняков применяют почвенный гербицид или по всходам культуры обрабатывают баковой смесью противозлакового и противодвудольного гербицидов в рекомендуемых нормах.

Посев

■ Семена перед посевом необходимо обрабатывать защитными композициями инсектицидного и фунгицидного действия.

■ Яровые капустные культуры требуют очень раннего срока посева.

■ При позднем посеве растения быстрее переходят в генеративную фазу, что снижает их способность к формированию урожая.

■ Посев рапса и горчицы проводят при прогревании почвы до 6-8°C на глубине 5-10 см.

■ В условиях Кубани оптимальный посев – в первой-третьей декадах марта, в Сибири – первая-вторая декады мая, однако срок посева следует определять с учетом того, чтобы всходы не попали под заморозки ниже -5...-6°C.

■ Способ посева – рядовой с междурядьем 15 см обеспечивает максимальную урожайность семян.

■ Норма высева семян должна обеспечить количество стеблей к уборке в пределах 90-110 шт/м². Это соответствует 1,3-1,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, или 4,0-5,0 кг/га.

■ Оптимальная глубина заделки семян 2,0-2,5 см, при пересыхании верхнего слоя почвы ее можно увеличить до 3,0-3,5 см.

■ Критерием качественного посева является размещение семян на непереуплотненном семенном ложе при их хорошем контакте с почвой.

Уход за посевами

■ На посевах капустных масличных культур отмечено около 50 видов вредителей, наиболее опасными являются крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, скрытнохоботники, рапсовый пилильщик, капустная моль, тля, репная белянка и капустная совка.

■ В период вегетации рапса и горчицы для борьбы с вредителями следует применять разрешенные препараты в рекомендуемых дозах.

Уборка урожая

■ Убирать рапс надо напрямую, возможен и отдельный способ уборки. В случае необходимости предуборочной десикации обработку посевов химическими препаратами проводят при влажности семян 38-40%.

■ Уборку надо вести на высоком срезе, на 2-5 см ниже уровня нижнего яруса стручков.

■ Для уменьшения потерь семян при уборке жатка может быть оборудована приспособлением типа ПЗР-3 (рапсовый стол). При этом скорость движения комбайна в зависимости от характеристики стеблестоя должна быть увеличена до 6 км/ч.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	5
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИБРИДОВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	14
3. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	21
4. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ.....	31
5. ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ СЕМЕНОВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР.....	40
5.1. Подсолнечник.....	41
5.2. Соя.....	49
5.3. Рапс.....	56
6. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
ЛИТЕРАТУРА	75
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	82

**Вячеслав Филиппович Федоренко,
Николай Петрович Мишуров,
Владимир Валентинович Пыльнев,
Дмитрий Саввич Буклагин**

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ
И СЕМЕНОВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Научный аналитический обзор

Редактор *В.И. Сидорова*
Обложка художника *П.В. Жукова*
Компьютерная верстка *Т.С. Ларёвой*
Корректор *В.А. Белова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 23.05.2019 Формат 60×84/16
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печать офсетная
Печ. л. 6,0 Тираж 500 экз. Изд. заказ 31 Тип. заказ 309

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1496-4



9 785736 714964 >

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

**Подписку можно оформить через Роспечать (индекс 37138)
и редакцию с любого месяца и на любой период,
перечислив деньги на наш расчетный счет.
Стоимость подписки на 2019 г. с учетом доставки
по Российской Федерации – 4512 руб. с учетом НДС (10%);
376 руб. с учетом НДС (10%) за один номер.**

Банковские реквизиты: УФК по Московской области
(Отдел №28 Управления Федерального казначейства по МО)
ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех»,
л/с 20486Х71280, р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России
по ЦФО БИК 044525000 в назначении платежа указать

**Журнал уже получают тысячи сельхозтоваро-
производителей России и стран СНГ**

В Информационном бюллетене Минсельхоза России
Вы можете разместить свои аналитические
и рекламные материалы, соответствующие целям
и профилю журнала. Размещение рекламы
можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех»
перечислив деньги на наш расчетный счет.

Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92,
(495) 993-55-83,
(495) 993-44-04.
Факс 8 (496) 531-64-90

e-mail: market-fgnu@mail.ru, ivanova-fgnu@mail.ru



