

Земледелие и Защита растений

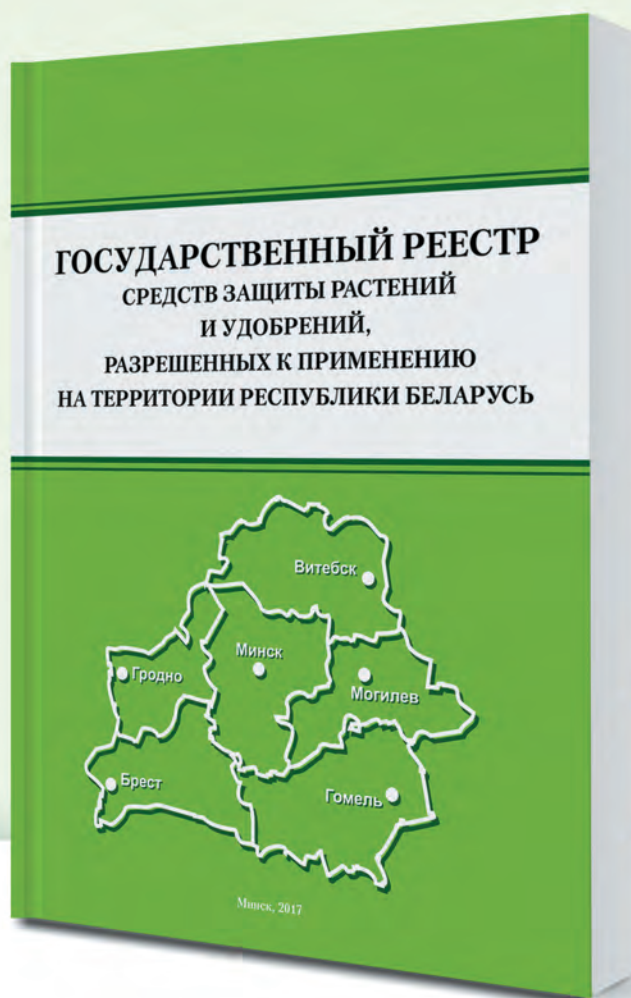
Наука – производству

**МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ:
сорта и совершенствование
технологии возделывания**



Приложение
к журналу № 1, 2018

*Руководителям
и специалистам
сельскохозяйственных
предприятий и организаций*



*Редакцией журнала
«Земледелие и защита растений» издан*
**«Государственный реестр
средств защиты растений (пестицидов) и удобрений
разрешенных к применению на территории
Республики Беларусь»**
(выпуск 2017 г.)

В реестр включены пестициды и удобрения, зарегистрированные ранее и прошедшие государственную регистрацию в 2014–2017 гг.

Реестр содержит подробную информацию о новейших пестицидах и удобрениях, а также о регламентах и технологиях их применения на всех сельскохозяйственных культурах.

В силу этого Реестр является уникальным справочным пособием для агрономов, фермеров, научных работников, студентов аграрных ВУЗов.

Необходимое количество экземпляров Реестра Вы можете заказать в редакции журнала «Земледелие и защита растений» произведя предоплату согласно счет-фактуре.

***Реестр высылается почтой
в течение 10 календарных дней после оплаты.***

Справки по: тел./факс 8 (017) 509-24-89,
моб. тел. 8 (029) 640-23-10, 8 (029) 659-64-47,
8 (029) 371-52-29 (бухгалтер).

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Земледелие и Защита растений

Научно-практический журнал

Приложение к журналу № 1 (116)
январь-февраль 2018 г.



**МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ:
СОРТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ф. И. Привалов, член-корреспондент НАН Беларуси

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. Н. Шлапунов, академик НАН Беларуси;

Я. Э. Пилюк, кандидат с.-х. наук;

Т. М. Булавина, доктор с.-х. наук;

Л. В. Сорочинский, доктор с.-х. наук

Ответственный за выпуск: Я. Э. Пилюк



СОДЕРЖАНИЕ

	Привалов Ф. И.	Масличные культуры: состояние и перспективы возделывания в Беларуси	3
	Пиллюк Я. Э.	Рапс: результаты и перспективы селекции	4
	Пиллюк Я. Э., Храмченко С. Ю., Бобко Н. Н., Авхимович О. Н.	Основные направления селекции и характеристика сортов озимого рапса	7
	Пиллюк Я. Э., Лукашевич Т. Н., Бородько А. А., Храмченко С. Ю., Ровдо М. В.	Технологические основы возделывания озимого рапса в Республике Беларусь	12
	Запрудский А. А., Агейчик В. В., Полозняк Е. Н., Лешкевич Н. В., Гайдарова С. А.	Особенности защиты озимого рапса от вредных организмов в Республике Беларусь	23
	Пиллюк Я. Э., Пикун О. А., Бакановская А. В.	Основные направления селекции и характеристика сортов ярового рапса	28
	Пиллюк Я. Э., Пикун О. А., Бакановская А. В., Наумович И. М., Залесский А. В.	Технологические основы возделывания ярового рапса в Республике Беларусь	33
	Лукашевич Т. Н., Пиллюк Я. Э., Ровдо М. В.	Гербициды в посевах рапса и их эффективность	37
	Белявский В. М., Решетник Е. П.	Технологические особенности возделывания озимой сурепицы типа «000» на маслосемена	43
	Пикун О. А., Бакановская А. В.	Основные элементы технологии возделывания редьки масличной на маслосемена	47
	Пикун О. А., Бакановская А. В., Пиллюк Я. Э.	Особенности возделывания горчицы белой на маслосемена	50
	Пикун О. А., Бакановская А. В., Пиллюк Я. Э.	Особенности технологии возделывания горчицы сарептской на маслосемена	54
	Дробудько И. Е.	Влияние крестоцветных культур интенсивных агрофитоценозов и обработок почвы на засоренность ее пыреем ползучим	58
	Бобовкина В. В., Запрудский А. А., Ходенкова А. М., Бобович А. Н.	О технологии возделывания подсолнечника	60



ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

РЕДАКЦИЯ: А. П. Будревич, М. И. Жукова, М. А. Старостина, С. И. Ярчаковская. Верстка: Г. Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: (017) 509-24-89.

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 (07.12.2012 перерегистрирован) в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 22.03.2018 г. Формат 60х84/8. Бумага офсетная Тираж 1550 экз. Заказ № _____. Цена свободная.

Отпечатано в типографии «Акварель Принт» ООО «Промкомплекс». Ул. Радиальная, 40-202, 220070, Минск.

ЛП 02330/78 от 03.03.2014 до 29.03.2019. Свидетельство о ГРИРПИ № 2/16 от 21.11.2013 г.

НОВИНКА



ПРОПУЛЬС®

Вкладывай в золото!

- Максимальная защита рапса в течении цветения и налива
- Профилактическое и лечебное действие против склеротиниоза и альтернариоза
- Гарантированная прибавка урожая



Беларусь, 220089,
г. Минск, пр-т Дзержинского, 57,
офис 54

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА РАПСА



ОТ СОРНЯКОВ, БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ



**ЛИСТОВЫЕ
ПОДКОРМКИ**

**ГРАМОТНЫЙ ПОДХОД
К УВЕЛИЧЕНИЮ
И СОХРАННОСТИ
УРОЖАЯ**

г. Минск, просп. Независимости, д. 11,
корп. 2, оф. 408, РУП отель «Минск»
Тел.: +8(1037517)209-95-70;
+8(1037517)209-94-23;
+8(1037517)209-90-10
E-mail: schelkovominsk@mail.ru



ГАРАНТИЯ МАКСИМАЛЬНОГО УРОЖАЯ



ПРОТРАВИТЕЛИ СЕМЯН

• Тебу 60, МЭ • Скарлет, МЭ • Имидор Про, КС



ГЕРБИЦИДЫ

• Лорнет, ВР • Форвард, МКЭ • Эмбарго, КС



ИНСЕКТИЦИДЫ

• Кинфос, КЭ • Тарзан, ВЭ • Фаскорд, КЭ



ФУНГИЦИДЫ

• Титул 390, ККР • Титул Дуо, ККР



**МИКРО- И ОРГАНО-
МИНЕРАЛЬНЫЕ
УДОБРЕНИЯ**

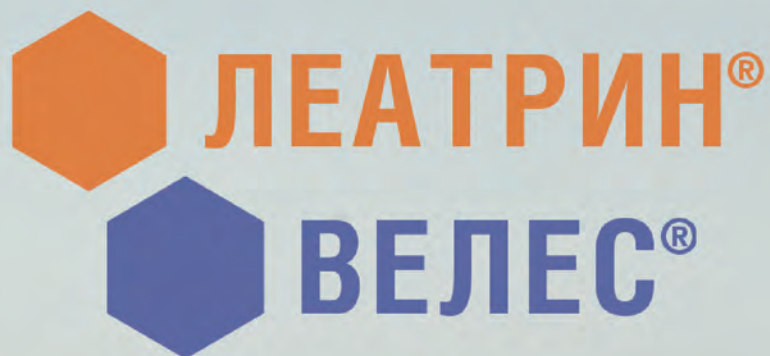
• Биостим Масличный



**ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ**

российский аргумент защиты

www.betaren.ru



Производство:

Республика Беларусь, 225209, Брестская область, Березовский район, д.1.
Тел./факс. +375 164 34 52 51

Центральный офис:

Республика Беларусь, 220114, г. Минск, ул. Ф. Скорины 8, 8 этаж.
Тел.: +375 17 200 08 44, факс +375 17 200 07 10, отдел экспорта +7 909 467 27 61.

www.frandesaby





АБСОЛЮТ® ЗАРНИЦА® АЗИМУТ®



Производство:

Республика Беларусь, 225209, Брестская область, Березовский район, д.1.
Тел./факс. +375 164 34 52 51

Центральный офис:

Республика Беларусь, 220114, г. Минск, ул. Ф. Скорины 8, 8 этаж.
Тел.: +375 17 200 08 44, факс +375 17 200 07 10, отдел экспорта +7 909 467 27 61.

www.frandesaby



МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ: состояние и перспективы возделывания в БЕЛАРУСИ

Ф. И. Привалов, доктор с.-х. наук,
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Рапс — основная масличная и наиболее продуктивная техническая культура Республики Беларусь. Увеличение производства рапсового масла — одна из задач, обусловленная спросом на пищевое и техническое растительное масло и постоянным рынком кормового белка. В семенах рапса содержится 40–50 % масла и 20–28 % кормового белка, а в 1 кг маслосемян культуры — 1,95–2,3 кормовых единиц. Рапсовый шрот является ценным кормом для животных, хорошо сбалансированным по аминокислотному составу, близким по питательности к соевому и в 5–10 раз дешевле, чем аналогичные продукты микробиологического синтеза.

В настоящее время животноводство Республики Беларусь из-за роста дефицита протеина испытывает серьезные трудности с обеспечением полноценности рационов и комбикормов для крупного рогатого скота и свиней. Годовая потребность в комбикормах общественного животноводства составляет около 5 млн т, из них почти 800 тыс. т приходится на белковое сырье. За последние годы рапс стал реальным источником концентрированного белка для животноводства (в настоящее время перерасход концентрированных кормов из-за дефицита белка в рационах животных составляет 30 % и более (или «транзитом» уходит около 2 млн т зерна).

В кормлении животных могут использоваться как продукты переработки рапса — жмых, шрот и растительное масло, так и сами семена. Питательные качества белка определяются, прежде всего, количеством и составом незаменимых аминокислот. Рапсовый шрот по качеству близкий к соевому, содержит лизина лишь на 8–10 % меньше, а по метионину и цистину — на 10–12 % выше. Поэтому его можно использовать для балансирования зерновых по аминокислотам. Следует отметить, что рапсовый шрот превосходит подсолнечный по содержанию практически всех незаменимых аминокислот, а по лизину — в 1,7 раз.

Создание системы отечественных безруковых, низкоглюкозинолатных, стрессоустойчивых сортов (гибридов) озимого и ярового рапса, разработка «белорусских» технологий возделывания и ускоренное внедрение их на поля республики позволили расширить посевные площади под этой культурой в Беларуси с 0,6 до 400 тыс. га. Рапс реально является основным источником производства растительного масла и важной статьей кормового белка в стране. Если в 2000 г. при урожайности 6,6 ц/га валовой сбор маслосемян рапса составил всего 78 тыс. т, в 2004 г. страна впервые достигла продовольственной безопасности по производству маслосы-



Ф. И. Привалов,
генеральный директор
РУП «Научно-практический центр
НАН Беларуси по земледелию»,
член-корреспондент НАН Беларуси

рья и получила 140 тыс. т маслосемян при средней урожайности 11,7 ц/га. В 2017 г. валовой сбор маслосемян рапса составил 711,3 тыс. т при урожайности 21,8 ц/га или увеличился на 94,9 % (к 2004 г.) при росте посевных площадей в 2,9 раза. За 2004–2017 гг. белорусские сорта занимали в среднем более 90 % посевных площадей этой культуры или возделывались на площади около 4,0 млн га, что позволило получить дополнительно свыше 600 тыс. т маслосемян на сумму свыше 450,0 млн руб. и сэкономить более 200 млн долл. США на семенном материале (импортозамещение).

Становление рапсосоения способствовало образованию новой для Беларуси маслоперерабатывающей промышленности с мощностью свыше 1,4 млн т маслосырья в год и позволило уменьшить закупку дорогостоящих белковых концентратов, растительное масло и семена рапса стали статьей экспорта страны и имеют потенциал.

В ближайшее время достойное место среди масличных культур в Республике Беларусь может занять подсолнечник, сорта и гибриды которого уже созданы в РНДУП «Полесский институт растениеводства».



РАПС: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ

Я. Э. Пилюк, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Современные сорта озимого и ярового рапса отечественной селекции отличаются высоким потенциалом продуктивности. Так, в 2017 г. максимальная урожайность маслосемян (82,0 ц/га) получена в технологических опытах в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию у сорта озимого рапса Империял (который за 3 года в производстве уже занял площадь 77,9 тыс. га или 23,5 % посевных площадей культуры). Новый сорт озимого рапса Витовт в СПК «Гигант» Бобруйского района обеспечил высокую урожайность семян – 55,6 ц/га, а лучшая урожайность ярового рапса (30,3 ц/га) на почвах легкого гранулометрического состава была получена в ОАО «Сватки» Мядельского района у нового сорта Герцог.

До середины 1980-х годов рапс в Беларуси не возделывался на пищевые цели, а только на зеленую массу как промежуточная кормовая культура. Районированных и даже местных сортов рапса в этот период не было.

В 1984–1985 гг. средняя урожайность маслосемян интродуцированных сортов озимого рапса в Беларуси составила 4,8 ц/га, а ярового – 5,8 ц/га при средней уборочной площади 220 га у озимой формы и 4072 га – у яровой [Е. Ф. Сухоруков, 1986]. В августе 1986 г. равномерно по всем 6 областям БССР впервые для производства маслосемян было высеяно 75 тыс. га озимого рапса.

С целью обеспечения населения страны дешевым пищевым растительным маслом и общественного животноводства кормовым белком,

близким по аминокислотному составу к сое, в 1986 г. в Белорусском научно-исследовательском институте земледелия и кормов (ныне РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию») был создан отдел крестоцветных культур (сейчас отдел масличных культур) и начаты научно-исследовательские работы по селекции, первичному семеноводству и технологии возделывания озимого и ярового рапса и других масличных крестоцветных культур и подсолнечника.

Наличие разнообразного генофонда имеет огромное значение для селекции любой культуры, и поэтому селекционная работа начинается с ее сбора и изучения. До 1986 г. в Беларуси исходный материал (местный и районированный) для селекции озимого и ярового рапса практически отсутствовал, а на полях республики возделывались интродуцированные высокоэруковые (технические) сорта. Так, под урожай 1990 г. в БССР возделывались сорта озимого рапса типа «0» со средним содержанием эруковой кислоты 12,8 %, а на 11,8 % площадей возделывались сорта озимых крестоцветных культур с содержанием эруковой кислоты от 40,6 до 54,5 % [Агротехнический отчет, 1989].

Анализ результатов изучения коллекции сортов ярового и озимого рапса в 1986–1990 гг. в полевых условиях и фитотронно-тепличном комплексе показал, что основными лимитирующими факторами для этой культуры являются: качество семян (повышенное содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов), устойчивость к по-



Я. Э. Пилюк,
заведующая отделом масличных культур, кандидат с.-х. наук, доцент,
лауреат Государственной премии
Республики Беларусь

леганию, осыпанию и болезням, а также скороспелость и холодостойкость для яровой формы и зимостойкость для озимой. В коллекции 1980-х годов практически не было скороспелых, продуктивных и одновременно качественных и зимостойких сортообразцов рапса. Содержание эруковой кислоты в сортообразцах ярового рапса в это время колебалось от 0,7 до 42,6 % при среднем содержании 8,2 %, масличность – от 35,6 до 43,2 %. А у образцов озимого рапса содержание эруковой кислоты изменялось от 0,3 до 54,5 %, при этом они не отличались высокой зимостойкостью, и только 12 % были низкоэруковыми (≤ 2 %), и еще меньше было низкоглюкозинолатных сортов (≤ 30 мкмоль/г).

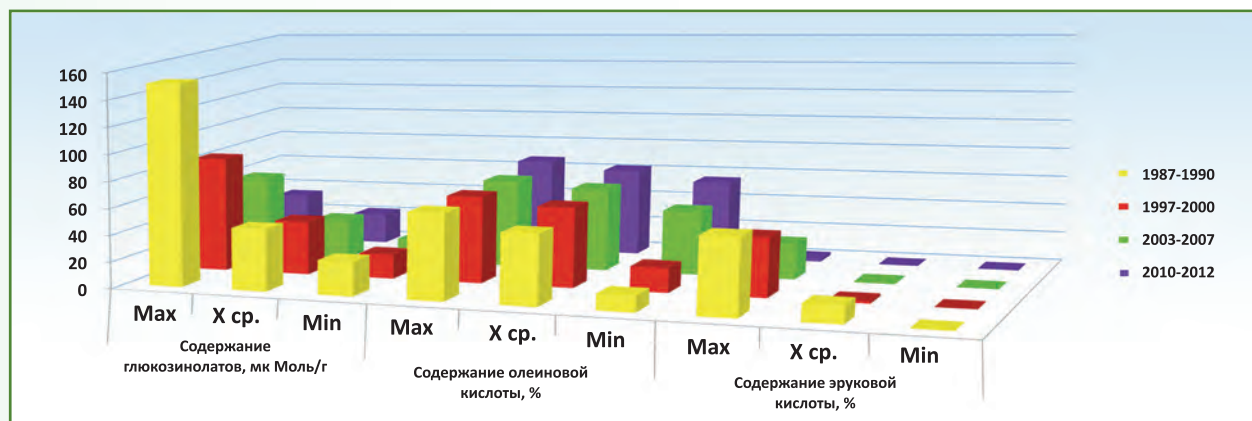


Рисунок 1 – Динамика содержания глюкозинолатов, олеиновой и эруковой кислоты в коллекционных образцах озимого рапса (1987–2012 гг.)

В этот период стало ясно, что для создания отечественного генофонда ярового и озимого рапса необходимы приборная база, ежегодные селективные или провокационные фоны и расширение объемов исследований в этом направлении.

В коллекционном и экологическом питомниках на созданных инфекционно-провокационных фонах (1986–2017 гг.) отдела масличных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» было изучено около 2000 сортов и сортообразцов ярового и озимого рапса, что позволило ранжировать исходный материал по комплексу хозяйственно полезных признаков, создать рабочую коллекцию и разместить многие из них на хранение в Белорусский генбанк, передать в ВИР. Ежегодно от 50 до 70 сортов и сортообразцов озимого и ярового рапса из коллекции Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию изучаются и используются в селекционном процессе. Практически каждый год являлся селекционирующим по тому или иному признаку.

Многолетние исследования исходного материала из мировой коллекции ВИР и учреждений-оригинаторов различного эколого-географического происхождения, а также селекционный материал ярового и озимого рапса, созданный в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию с привлечением различных методов селекции на провокационных и инфекционных фонах, позволили выделить источники и доноры ценных свойств рапса: по семенной продуктивности и крупности семян, скороспелости, зимостойкости, короткостебельности и осыпанию, толерантности к поражению бактериозом и альтернариозом, показателям качества, устойчивости к болезням, представляющие интерес для селекции по основным хозяйственно ценным признакам в условиях Беларуси.

Установлено, что наиболее ценным исходным материалом для селекции ярового и озимого рапса по отдельным признакам и их комплексу для условий Беларуси являются современные сорта и сортообразцы западно-европейской, скандинавской, канадской, российской и белорусской селекции.

С использованием генофонда из мировой коллекции ВИР (Все-

российского научно-исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова) методом внутри- и межвидовой гибридизации, отбора и культуры *in vitro* создано 11 сортов озимого и ярового рапса.

Прежде чем приступить к созданию сорта, селекционер должен определить его признаки и свойства и разработать модель будущего сорта. Учитывая то, что селекцию культуры сложно вести по большому количеству признаков, результаты изучения селекционного материала позволяют выявить основные параметры сортов озимого и ярового рапса для природно-климатических условий Беларуси.

При оценке коллекционных и селекционных сортов и сортообразцов по комплексу хозяйственно ценных признаков на каждом этапе селекционного процесса культуры были определены параметры основных элементов моделей сортов и гибридов ярового и озимого рапса в Беларуси.

В селекции рапса на продуктивность селекционеры применяют методы, аналогичные многим сельскохозяйственным культурам. Специфика селекции рапса определяется наличием в его семенах антипитательных веществ: эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в шроте. Выбор используемых методов в селекции озимого и ярового рапса зависит от направления селекционных исследований и поставленных задач. К приоритетным направлениям селекции рапса в Беларуси относятся:

- **высокая и стабильная урожайность маслосемян**
 - создание исходного материала со значительной генетической изменчивостью, высокой продуктивностью, комплексной устойчивостью к болезням и к стрессовым условиям среды;
 - разработка и использование новых методов биотехнологии (получение гаплоидов из пыльников и микроспор, культуры гипокотилей и тканей), электрофореза, ПЦР анализа, ДНК-маркеров и др.;
 - использование в производстве эффекта гетерозиса, поиск источников ЦМС, закрепителей стерильности и восстановителей фертильности, создание межлинейных и линейно-сортовых гибридов на основе ЦМС;

• **улучшение технологических качеств маслосемян**

- снижение уровня эруковой, эйкозеновой и линоленовой кислот, содержания клетчатки путем создания светло-коричневых и желтосемянных форм;
- уменьшение состава алифатических и гидроксисодержащих глюкозинолатов;
- повышение масличности семян и содержания олеиновой, линолевой кислот в масле и улучшение аминокислотного состава белка и т. п.

Рекомбиногенез – основной метод создания нового селекционного материала, оригинальных форм и признаков, а в сочетании с отбором – и новых сортов сельскохозяйственных культур. Большинство современных сортов ярового и озимого рапса созданы путем гибридизации.

Комбинационное скрещивание позволяет объединить желаемые хозяйственно полезные признаки родительских форм в потомстве с целью улучшения желаемых признаков (для рапса – это длина вегетационного периода, устойчивость к болезням, к осыпанию, полеганию, дружность цветения и равномерность созревания, морозостойкость и т. д.) и создания высокопродуктивных сортов.

Принцип подбора родительских пар для гибридизации на начальных этапах селекции рапса в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» был основан на скрещивании сортов и линий этой культуры различного географического происхождения. По мере изучения исходного материала, создания гомозиготных линий в последние 2 десятилетия в основном используется концепция признака или гена.

Одним из наиболее часто используемых методов оценки селекционного материала, дающим более полную генетическую информацию о признаках и свойствах растений, является диаллельный анализ, с помощью которого можно определить общую (ОКС) и специфическую (СКС) комбинационную способность гибридов F_1 и прогнозировать эффективность селекции на основе коэффициентов наследственности, а также изучить генетическую природу количественных признаков [А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева, 1997; Н. В. Турбин

Таблица 1 – Динамика внесения сортов и гибридов рапса в Государственный реестр Республики Беларусь (1986–2017 гг.)

Сорта	Озимый рапс					Яровой рапс				
	1986 г.	1995 г.	2000 г.	2010 г.	2017 г.	1986 г.	1995 г.	2000 г.	2010 г.	2017 г.
Отечественные	0	1	3	11	19	0	1	4	14	22
Иностранные	0	3	6	11	72	0	1	4	5	38

и др., 1974; М. А. Федин и др., 1980; В. Grifing, 1965].

Установлено, что отбор селекционного материала по фенотипу может быть эффективен у озимого рапса по признакам: высота растения, высота ветвления, количество семян в стручке на центральной кисти, количество ветвей 1 и 2 порядка, а у ярового рапса – на все вышеназванные признаки и по количеству стручков на центральной кисти и длине центральной кисти, в то время как признаки продуктивности растений (масса семян с растения, количество стручков на растении и масса 1000 семян) зависят от внешних условий в силу того, что носят модификационный характер, и отбор по этим признакам следует проводить в более поздних поколениях.

На рисунке 2 представлена схема создания в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» сортов озимого и ярового рапса, в основу которой положен метод «педигри» с оценкой и отбором селекционного материала на провокационных и инфекционных фонах и бражкой по качеству.

В результате многолетних исследований по изучению влияния мутагенов на хозяйственно полезные признаки сортов и гибридов ярового рапса получены мутантные формы и сорт ярового рапса **Скиф**, созданный от скрещивания высокоолеиновых линий сорта **Смак** и мутантной карликовой линии, который зацветает и созревает на неделю раньше стандарта, а в засушливых условиях формирует урожай маслосемян на 15–20 % выше, внесен в Реестр новых сортов

Республики Беларусь с 2012 г. (патент № 360). Перспективным направлением в мутационной селекции является получение мутантных форм с измененной архитектоникой и качеством семян.

Результатом многолетнего сотрудничества селекционеров и генетиков РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» стал сорт ярового рапса **Неман** (патент № 103), созданный с использованием культуры *in vitro*, который внесен в Реестр селекционных достижений в Беларуси (2003 г.) и России (2007 г.). Сорта озимого рапса **Айчыны**, **Адонис**, **Агрос** и **Северин** используются в селекционных программах по этой культуре и проходят государственное сортоиспытание и экологическое испытание в Беларуси и Казахстане.

В процессе селекционной работы классическими методами новый сорт рапса проходит длинный путь – от отбора элитного растения до районирования. На это затрачивается 9–12 лет. Биологические особенности культуры и достижения науки позволяют сократить срок до 5–6 лет.

Методом электрофоретического разделения запасных белков установлено, что сорта озимого рапса обладают на 63 % общим генотипом, а ярового – на 74 %. Сорта и гибридные комбинации достоверно разделяются по родственным группам, демонстрируя высокую генетическую связь (до 92 %).

Методом электрофоретического разделения запасных белков идентифицированы все изученные сорта и гибридные комбинации, что позво-

лило применить данный метод в селекционном процессе, точно классифицировать селекционный материал, установить генетические дистанции для исходных форм и полученных на их основе гибридов.

При сравнительной оценке двух наиболее распространенных систем цитоплазматической мужской стерильности рапса (ЦМС) *polima* и *oduga* установлены существенные различия между ними по экспрессии стерильности, морфо-физиологической характеристике цветков, получен исходный материал для создания гибридов рапса на основе ЦМС.

На основе отечественных сортов (линий) рапса созданы с использованием ЦМС *oduga*: гибрид озимого рапса **Днепр** и 3 гибрида ярового рапса (**Алмаз F₁**, **Рубин F₁** и **Геракл F₁**), которые успешно прошли государственное сортоиспытание и внедряются в производство. Гибрид **Алмаз F₁** с 2014 г. внесен в Госреестр новых сортов для использования в России.

Всего за три десятилетия (1986–2017 гг.) в отделе масличных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» созданы и внесены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь 50 сортов масличных крестоцветных культур, в том числе **19 сортов и 1 гибрид озимого рапса, 18 сортов и 3 гибрида ярового**, а также по **3 сорта озимой сурепицы и горчицы белой, 2 сорта редьки масличной и 1 сорт горчицы сарептской**. Из них 7 сортов и 1 гибрид районированы в России. Сорта и гибриды озимого и ярового рапса отечественной селекции в «жесткой» конкуренции с зарубежными фирмами (в Госреестр внесено 110 иностранных сортов и гибридов рапса) за последние годы (2007–2017 гг.) занимали в среднем более 90 % посевных площадей этой культуры.

Многолетними опытами по изучению влияния приемов технологии возделывания на перезимовку рапса установлено, что наиболее стабильно зимует рапс в западных и центральных районах Республики Беларусь при посеве его в первой половине августа и густоте стояния растений 30–60 шт./м². Гибель растений озимого рапса даже в удовлетворительные по перезимовке годы во многих случаях явилась следствием серьезных нарушений технологии возделывания культуры. Поэтому изучение и установление сложного комплекса первопричин, усиливающих влияние низких температур на растения, являются приоритетными и значимыми для культуры озимого рапса в Беларуси.

Результаты наших исследований показали, что зимостойкость озимого

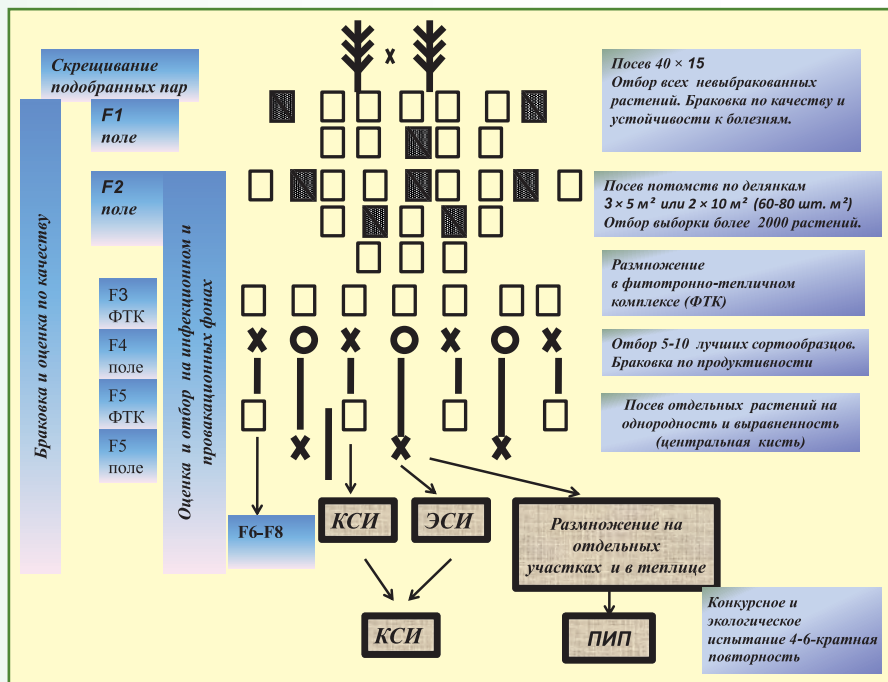


Рисунок 2 – Схема создания сортов озимого и ярового рапса в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

рапса зависит от климатических, агротехнических, физиологических и генетических факторов. Она была значительно повышена для условий Беларуси за счет создания зимостойких, приспособленных к почвенно-климатическим условиям сортов, разработки технологии возделывания этой культуры и рационального использования этих результатов на практике.

Теоретические исследования и многолетние экспериментальные результаты послужили основой для разработки и внедрения новых ресурсосберегающих технологий возделывания высококачественных сортов ярового и озимого рапса типа «00» и «канола» для почвенно-климатических условий Беларуси, которые предусматривают: ранневесенние сроки сева ярового рапса, проведение сева озимого рапса с 1 по 20 августа в северо-восточных районах и до 30 авгу-

ста на юге страны в зависимости от подготовки почвы, предшественника, сорта; формирование густоты стояния растений в посевах озимого рапса 30–60 шт./м² в зависимости от сроков сева, предшественника и плодородия почвы, ярового – 100–160 шт./м² в зависимости от уровня минерального питания, плодородия почвы; применение гербицидов, регуляторов и стимуляторов роста в посевах рапса, защиту посевов культуры от вредителей, болезней, осыпания и оптимальные сроки уборки.

Таким образом, создание, районирование и внедрение в производство зимостойких, высокопродуктивных

сортов озимого рапса, устойчивых к полеганию и поражению болезнями ярового рапса, разработка «белорусской» технологии их возделывания позволили расширить границы возделывания озимого рапса на 300 км и более на восток, что способствовало росту посевных площадей до 400 тыс. га, увеличению средней урожайности и валовых сборов маслосемян в стране. Это позволило обеспечить продовольственную безопасность в растительном масле и увеличить обеспеченность общественного животноводства кормовым белком, а маслодобывающую отрасль – сырьем.

Контактная информация

Пиллюк Ядвига Эдвардовна 8 (01775) 338 93, 8 (029) 61 338 93

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА

Я. Э. Пиллюк, кандидат с.-х. наук,
С. Ю. Храмченко, Н. Н. Бобко, О. Н. Авхимович
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

В настоящее время в Беларуси уделяется большое внимание селекции и возделыванию озимого рапса, так как он является основной масличной культурой страны. В его семенах содержится до 50 % пищевого растительного масла и 20–28 % сырого протеина, хорошо сбалансированного по аминокислотному составу. В повышении перезимовки и урожайности озимого рапса существенное значение имеет сорт (гибрид), который является результатом многолетнего труда ученых секционеров, их предшественников и коллег (биохимиков, физиологов и др.).

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» проведена большая селекционная работа по созданию высококачественных (безэруковых, низкоглюкозинолатных), продуктивных, зимостойких, устойчивых к полеганию и осыпанию, различных групп спелости, средне- и низкорослых сортов озимого рапса, что повысило значимость этой культуры в Беларуси, а также и за ее пределами.

Успех селекции во многом определяется наличием и правильным подбором исходных родительских форм для скрещивания. Основным



С. Ю. Храмченко,
научный сотрудник

методом создания исходного материала по-прежнему остается внутривидовая, межвидовая гибридизация и мутагенез с последующим отбором из гибридных популяций наряду с широким использованием в настоящее время современных биотехнологических достижений (метод культуры



Н. Н. Бобко,
научный сотрудник

пыльников и микроспор *in vitro*, тканей и гипокотилей, электрофореза, ПЦР-анализа и др.).

В Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию ведутся исследования по созданию гибридов F₁ озимого рапса в основном с использованием систем ЦМС *ogura* и

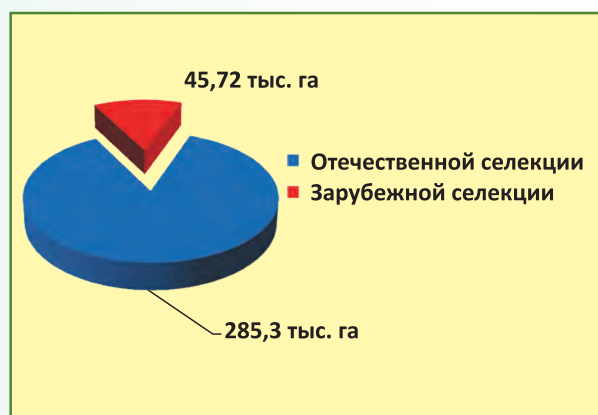


Рисунок 1 – Доля посевных площадей отечественных и зарубежных сортов и гибридов озимого рапса под урожай 2017 г. в Республике Беларусь

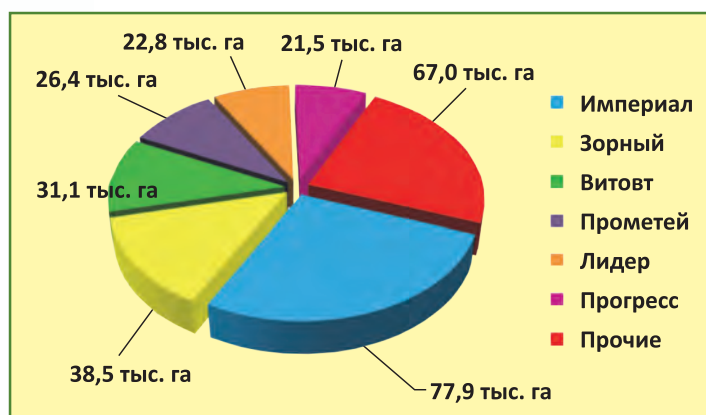


Рисунок 2 – Сортовой состав посевов озимого рапса отечественных сортов под урожай 2017 г. в Республике Беларусь

Таблица 1 – Характеристика сортов озимого рапса, созданных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Сорт	Год включения в Госреестр	№ и дата патента	Регион допуска в производство	Уровень интенсификации	Назначение, ценность по качеству
Рапс озимый					
Отраденский	1992	0000104 от 29.01.91	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг		
Мажор	1998	0000100 от 26.01.98	Мн		
Козерог	1998		Гр	средний	маслично-кормовое
Лидер	2002	102 от 22.03.2005	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	высокий	маслично-кормовое
Добродей	2005	122 от 03.10.2005	Гр, Мн	высокий	маслично-кормовое
Прогресс	2005	121 от 03.10.2005	Бр, Вт, Гр, Мн	высокий	маслично-кормовое
Зорный	2007	143 от 15.05.2007	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	высокий	маслично-кормовое
Арсенал	2009	242 от 15.12.2009	Гр	высокий	масличное
Капитал	2009	241 от 15.12.2009	Мн	высокий	маслично-кормовое
Мартын	2009	240 от 15.12.2009	Бр, Мн, Мг	высокий	маслично-кормовое
Маяк	2009	204 от 08.07.2008	Бр, Мг	высокий	маслично-кормовое
Днепр F ₁	2011	301 от 15.12.2011	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	высокий	маслично-кормовое
Прометей	2012	342 от 15.12.2012	Вт, Мг, Мн	высокий	маслично-кормовое
Александр	2013	438 от 18.12.2014	Гм, Мг	средний	масличное
Август	2013	403 от 15.06.2014	Бр, Вт, Гр, Мн	средний	маслично-кормовое
Империял	2013	404 от 15.06.2014	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн	высокий	маслично-кормовое
Витовт	2014	439 от 18.12.2014	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	высокий	масличное
Зенит	2016	482 от 28.09.2016	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	средний	масличное
Оникс	2016	484 от 28.09.2016	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	средний	масличное
Золотой	2017		Бр, Вт, Гм, Гр	высокий	масличное

polima. Гибрид озимого рапса **F₁ Днепр**, созданный на основе ЦМС *ogura*, районирован в Беларуси и проходит государственное сортоиспытание в Российской Федерации.

В отделе масличных культур с 1992 г. созданы и включены в Госреестр сортов Республики Беларусь 19 сортов и один гибрид озимого рапса, которые возделываются на основной площади в структуре посевов этой культуры в республике и проходят испытание в России, Казахстане и др. (таблица 1).

За последние 7 лет (2011–2017 гг.) в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включены 8 новых сортов и гибрид F₁ озимого рапса. Сорта **Империял, Прометей, Александр, Август, Витовт** и гибрид **Днепр F₁**, несмотря на то, что это озимая культура и на выход ее в производство требуется 2 года, уже занимают значительные площади на полях республики (рисунок 1, 2). Новые высокопродуктивные зимостойкие сорта озимого рапса Оникс и Зенит в 2017 г. высеяны в хозяйствах республики на площади более 1 тыс. га и в текущем году уже займут достойное место на полях страны. Сорт Золотой допущен к использованию с 2018 г. и находится на этапе размножения оригинальных семян.

Характеристика сортов озимого рапса

Днепр F₁

Первый отечественный гибрид озимого рапса с потенциалом урожайности до 70 ц/га и более (в конкурсном испытании на 17–41,7 % превысил сорт-стандарт). Высокорослый, масличный (до 52 %), зимостойкий, среднеспелый. Отличается дружностью цветения и созревания, устойчивостью к полеганию, осыпанию и к основному болезням листьев. Содержание эруковой кислоты – 0–0,6 %, глюкозинолатов – 11–16 мкмоль/г.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 160–179 см. Высота прикрепления нижних ветвей – 40–50 см. Количество ветвей 1-го порядка – 7–9 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, волнистые по краям, зубчатые. Длина листовой пластинки – 32 см, ширина – 12 см. Расположение листьев моноподиальное. Соцветие кистевидное, количество соцветий на одном растении – 9–12 шт. Цветки среднего размера, желтой окраски. Длина носика стручка – 1,4 см. Семена круглые, черно-серые. В стручке насчитывается до 30 семян.

Включен в Государственный реестр Республики Беларусь с 2011 г. для использования по всем областям.

Прометей

Среднеспелый сорт, безэруковый, низкоглюкозинолатный (12–15 мкмоль/г). Средняя урожайность маслосемян 50,3 ц/га, максимальная (по интенсивной технологии) – 82,3 ц/га. Масса 1000 семян – 4,6–5,1 г. Семена содержат 41,8–48,2 % жира и 21,0–23,9 % белка. Содержание эруковой кислоты в масле – 0–0,3 %, олеиновой – 63,6 %, линолевой – 17,7 %, линоленовой – 9,97 %, пальмитиновой – 4,17 %, стеариновой – 1,61 %. Устойчивость к полеганию высокая. Вегетационный период – 314–342 дня.

Растение полусомкнутого типа. Стебель толстый, имеет антоциановую окраску, высотой 168–175 см. Листья ланцетовидные, зеленые, зубчатые по краям, силёнорассеченные, гладкие. Соцветие кистевидное. Цветки желтой окраски. Стручок сильно прижат к стеблю. Длина носика стручка – короткая или средняя. Семена округлые, черные.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2012 г. для использования по Витебской, Могилевской и Минской областям.

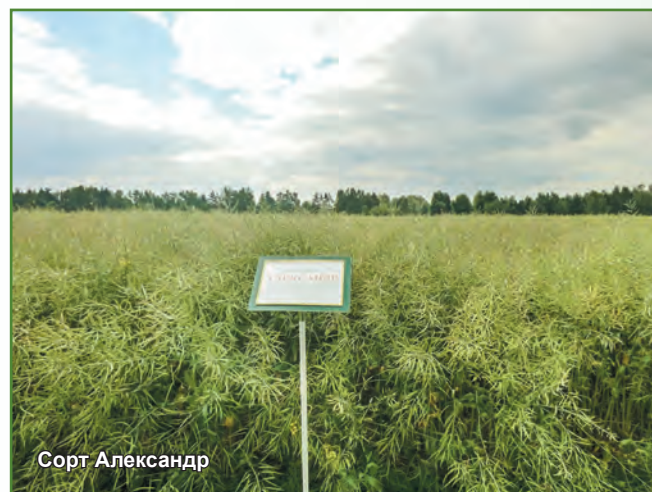
Александр

Сорт озимого рапса Александр сочетает скороспелость, высокую продуктивность, зимостойкость и соответствует мировым стандартам качества. При испытании

по традиционной технологии его урожайность составила 54,1 ц/га, максимальная урожайность – 68,8 ц/га. Вегетационный период нового сорта на 3–5 дней меньше, чем стандарта. В семенах содержится 44,1–49,5 % жира, 20,5–21,7 % белка, 11,9–13,3 мкмоль/г сухого вещества глюкозинолатов и 0 % эруковой кислоты.

Пригоден для возделывания на почвах различного гранулометрического состава, экологически пластичен. Характеризуется умеренным осенним ростом надземной массы, дружным цветением и созреванием.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 162–170 см. Количество ветвей 1-го порядка – 7–9 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, волнистые по краям, зубчатые. Соцветие кистевидное. Цветки среднего размера, желтой окраски. Длина носика



стручка – 1,3 см. Семена круглые, черные. В стручке на центральной кисти насчитывается 27–29 семян.

Районирован по Гомельской и Могилевской областям с 2013 г.

Август

Один из скороспелых, зимостойких масличных сортов озимого рапса. Среднерослый, отличается дружной созревания, устойчивостью к осыпанию и высокой продуктивностью (до 60 ц/га и более). Характеризуется качеством «канола» (содержание глюкозинолатов – 10–



Сорт Август



Сорт Империял



Сорт Волат

12 мкМоль/г, эруковой кислоты – 0 %). Толерантен к альтернариозу и пероноспорозу.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски. Средняя высота – 168 см. Количество ветвей 1-го порядка – 7–8 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, волнистые по краям, зубчатые. Соцветие кистевидное. Цветки среднего размера, желтой окраски. Длина носика стручка – 1,2 см. Семена круглые, черные. В стручке на центральной кисти насчитывается 29–32 семян.

Включен в Государственный реестр Республики Беларусь с 2013 г. для использования по Брестской, Витебской, Гродненской и Минской областям.

Империял

Сорт озимого рапса сочетает высокую продуктивность, зимостойкость и качество маслосемян, соответствующее мировым стандартам качества.

При испытании по ресурсосберегающей технологии его урожайность составила 54,5 ц/га, по интенсивной технологии – 84,5 ц/га. Vegetационный период – 317–343 дня. В семенах содержится в среднем 42,5–46,2 % жира и 21,2–22,6 % белка, 12,0–15,1 мкМоль/г сухого вещества глюкозинолатов и 0 % эруковой кислоты. Валовой сбор масла – 23,1 ц/га и 10,6 ц/га белка. Пригоден для возделывания на почвах различного гранулометрического состава, экологически пластичен. Характеризуется умеренным осенним ростом надземной массы.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски высотой 158–167 см. Количество ветвей 1-го порядка – 8–9 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, волнистые по краям, зубчатые. Соцветие кистевидное. Цветки среднего размера, желтой окраски. Семена круглые, черные. В стручке на центральной кисти насчитывается 29–31 семя.

Включен в Государственный реестр Республики Беларусь с 2013 г. для использования по Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской и Минской областям.

Витовт

Новый сорт озимого рапса сочетает в себе высокую продуктивность, зимостойкость и качество маслосемян, соответствующее мировым стандартам. Среднеспелый, высокоурожайный сорт. Устойчив к полеганию и осыпанию. Витовт обладает хорошими компенсаторными способностями. Самый выносливый сорт к последствию гербицидов группы сульфонилмочевины. Урожайность маслосемян (в среднем – 51,1 ц/га, максимальная – 68,7 ц/га) достигается за счет большого количества ветвей второго и третьего порядка и более низкой высотой ветвления первого порядка. Vegetационный период – 323–345 дней. В семенах содержится 43,1–47,1 % жира, 22,6–24,5 % белка, 15,6–16,7 мкМоль/г сухого вещества глюкозинолатов и 0 % эруковой кислоты. Валовой сбор масла – 22,0–22,7 ц/га и 12,6–12,8 ц/га белка. Обладает средней устойчивостью к поражению альтернариозом и склеротиниозом, слабо поражается бактериозом. Сорт пригоден для возделывания на почвах различного гранулометрического состава, экологически пластичен. Характеризуется умеренным осенним ростом надземной массы.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 135–147 см. Листья ланцетовидные, зеленые, волнистые по краям, зубчатые. Соцветие кистевидное. Цветки среднего размера, желтой окраски. Семена округлые, черные. В стручке на центральной кисти насчитывается 27–31 семя.

Включен в Государственный реестр Республики Беларусь с 2014 г. для возделывания по всей республике.

Зенит

Новый среднеспелый сорт, безэруковый, низкоглюкозинолатный (14,1–17,8 мкМоль/г), пищевого назначения, качества «канола». Отличается зимостойкостью, высокой

продуктивностью, обладает хорошими компенсаторными способностями в изреженных посевах, что обуславливает стабильность урожая. Средняя урожайность составила 51,9 ц/га, что на 6,7 ц/га выше стандарта. Максимальная урожайность – 61,1 ц/га. Масса 1000 семян составляет 4,4–5,8 г. Семена содержат 43,5–47,8 % жира и 20,6–22,9 % белка. Сбор масла с гектара составляет 22,6–24,8 ц и 10,7–11,9 ц белка. Устойчив к полеганию и осыпанию. Отличается устойчивостью к альтернариозу. Рекомендуется для возделывания на дерново-подзолистых почвах.

Растение раскидистого типа. Стебель без антоциановой окраски при средней высоте 155–165 см. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные без опушения, слабофрированные. Расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски. В стручке на центральной кисти насчитывается 25–38 семян. Семена округлые, черные.

Включен в Государственный реестр Республики Беларусь с 2016 г. для использования по Брестской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областям.

Оникс

Новый сорт озимого рапса – зимостойкий (85 %), высокоурожайный и одновременно высококачественный. Устойчив к полеганию и осыпанию. Среднеспелый, безруковый (0 %), низкоглюкозинолатный (11,8–14,6 мкмоль/г), пищевого назначения. В семенах содержится 43,2–47,3 % жира и 21,6–23,2 % белка. Сбор масла с гектара составляет 22,8–24,9 ц и 11,4–12,2 ц белка. Средняя урожайность составила 52,7 ц/га, что на 7,5 ц/га выше стандарта. Максимальная урожайность семян при возделывании по интенсивной технологии – 63,8 ц/га. Масса 1000 семян составляет 4,6–5,1 г. Отличается устойчивостью к альтернариозу и среднеустойчив к пероноспорозу. Рекомендуется для возделывания на дерново-подзолистых почвах.

Растение раскидистого типа. Стебель без антоциановой окраски при средней высоте 152–163 см. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные, без опушения, слабофрированные. Расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски. В стручке на центральной кисти насчитывается 26–35 шт. семян. Семена округлые, черные.

В Государственный реестр Республики Беларусь включен с 2016 г. по всей республике.

Золотой

Новый среднеспелый сорт, безруковый, низкоглюкозинолатный (12,7–15,1 мкмоль/г сухого вещества), пищевого назначения, качества «канола». Средняя урожайность – 50,6 ц/га, что на 4,7 ц/га выше стандарта. Максимальная урожайность – 55,3 ц/га. Масса 1000 семян составляет 5,0–5,6 г. Семена содержат в среднем 45,7 % масла и 21,2 % белка. Новый сорт устойчив к полеганию и осыпанию, отличается устойчивостью к альтернариозу и склеротиниозу. Сорт **Золотой** характеризуется умеренным ростом надземной массы в летне-осенний период вегетации. Рекомендуется для возделывания на дерново-подзолистых почвах.

Растение раскидистого типа. Стебель может достигать высоты 155–170 см. Количество ветвей первого порядка – 8–14 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные без опушения, слабофрированные. Соцветие кистевидное. Цветки желтой окраски. Стручок средней длины. В стручке насчитывается 21–26 семян. Семена округлые, черные.

Включен в Государственный реестр Республики Беларусь с 2018 г. для использования по Брестской, Витебской, Гомельской и Гродненской областям.

Таким образом, в результате многолетней селекционной работы по созданию отечественных сортов (гибридов) озимого рапса создан разнообразный спектр генотипов

этой культуры с высоким потенциалом урожайности (55–70 ц/га маслосемян и более), соответствующим мировым стандартам качества, приспособленным к почвенно-климатическим условиям Беларуси, что позволило увеличить посевные площади под этой культурой до 400 тыс. га, при этом урожайность и валовые сборы возросли соответственно в 2,8 и 14,9 раза (к 1995 г.).



Сорт Зенит



Сорт Оникс



Сорт Золотой

Контактная информация

Храмченко Светлана Юрьевна
8 (01775) 338 93, 8 (029) 335 46 24

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Я. Э. Пиллюк, Т. Н. Лукашевич, кандидаты с.-х. наук,
А. А. Борода, С. Ю. Храменко, М. В. Ровдо, научные сотрудники
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Озимый рапс является основной масличной культурой Беларуси, успешное выращивание которой предполагает тщательное и своевременное выполнение всех технологических рекомендаций, направленных на повышение ее морозо-, зимостойкости, продуктивности и качества.

Рапс, по сравнению с другими масличными культурами в Беларуси, имеет ряд преимуществ: высокая потенциальная продуктивность, по сумме масло + белок превосходит все культивируемые культуры; пригодность для возделывания на легких, малопригодных почвах (Брестская и Гомельская область); отличный предшественник, способный повысить продуктивность зерновых культур до 15 % и более; высокий коэффициент размножения и низкие затраты на посев по сравнению с бобовыми культурами; не требует новой специальной техники для возделывания по сравнению с подсолнечником, льном; рентабельное производство при 7–10 ц/га маслосемян и т. п. Несмотря на неоспоримые достоинства, рапс имеет и ряд недостатков: слабая зимо- и морозостойкость озимого рапса, биологический потенциал – (–14,8) °С; мелкосемянность, требующая более тщательной подготовки почвы, чем под зерновые (выравнивание и прикатывание); необходимость защиты от сорняков, вредителей и болезней; продолжительность цветения, неравномерность созревания и потери при уборке; сильная сыпучесть, требующая тщательной герметизации всей уборочной техники; быстрая порча во-

роха и семян при нарушении сроков уборки и режимов сушки.

Все вышеназванные недостатки устранимы, за исключением погодных условий, которые в отдельные годы бывают несовместимы с «жизнью» посевов озимого рапса.

Почва

Озимый рапс рекомендуется высевать на плодородных дерново-подзолистых легких- и среднесуглинистых почвах, подстилаемых моренным суглинком, с pH – 5,8 и более. При повышенной кислотности (pH – 5,2–5,6) почву следует известковать перед посевом предшественника. Мало-пригодны торфяно-болотные почвы (из-за неустойчивого водного режима, возможного поражения корневой системы растений корневыми гнилями и бактериозом), песчаные (вследствие низкой влагоемкости), а также почвы с близким расположением грунтовых вод.

При соблюдении технологии возделывания озимый рапс может расти практически во всех областях республики, однако вероятность переувлажнения культуры выше в западных регионах.

Предшественники

Хорошими предшественниками озимого рапса являются культуры, рано освобождающие поле для подготовки почвы и под которые вносили органические удобрения: **однолетние травы на зеленый корм, мно-**

голетние травы после первого укоса и ранобуриаемые зерновые.

Уборку зерновых, после которых размещается озимый рапс, ведут в сжатые сроки на низком срезе с обязательной уборкой соломы, т. к. большое количество пожнивных остатков зерновых усложняет обработку почвы, ухудшает качество сева, ингибирует прорастание семян рапса и иммобилизует почвенный азот. В связи с этим наилучшим предшественником являются ранобуриаемые зерновые культуры. Перед вспашкой под рапс рекомендуется вносить на солому до 40 кг/га д. в. азота в форме сульфата аммония.

Использование весной в посевах предшественников озимого рапса гербицидов из группы сульфонилмочевины из-за возможного отрицательного последствия следует ограничить или вносить их под предшествующую культуру не позже фазы начала кущения ярового ячменя при строгом соблюдении нормы внесения препарата и без перекрытий на защитных полосах. Особого внимания в этом отношении требуют препараты на основе хлорсульфурона, метсульфурон-метила, триасульфурона, тритосульфурона, сульфметурон-метила, просульфурона и римсульфурона (Алистер гранд, МД; Аккурат экстра, ВДГ; Карибус, с. п.; Плуггер, ВДГ и др.). После применения гербицидов группы имидазолинов – имазамокс, имазтапир, имазетапир (Гливот, ВК; Тапир, ВК; Пульсар, SL и др.) сев рапса желательно проводить не раньше, чем через 36 месяцев.

Таблица 1 – Сравнительная оценка урожайности рапса и сурепицы в зависимости от механического состава дерново-подзолистых почв

Почвы		Относительная урожайность, %		
		озимый рапс	яровой рапс	озимая сурепица
Средне- и легкосуглинистые	мощные	100	100	100
	подстилаемые песком	75	80	93
Связносупесчаные	подстилаемые суглинком	90	95	98
	подстилаемые песком	65	70	80
Рыхлосупесчаные	подстилаемые суглинком	80	85	90
	подстилаемые песком	40	60	70
Связнопесчаные	подстилаемые суглинком	60	70	75
	переходящие в рыхлые	35	45	60

Озимый рапс является хорошим предшественником для озимых и яровых зерновых культур. Срок возврата рапса на прежнее поле – не ранее, чем через 4 года. В севооборотах, высоконасыщенных рапсом и бобовыми, резко возрастает развитие болезней, что требует обязательного применения фунгицидов.

Система обработки почвы

Основная обработка почвы проводится дифференцированно, в зависимости от предшественника, почвенных и климатических условий. Особое внимание необходимо уделить сохранению влаги, уменьшению переуплотнения почвы и подпахотного слоя, хорошему ее оседанию. Для этого вспашку целесообразно проводить на глубину пахотного слоя в агрегате с кольчато-шпоровым катком или пакером, а разрыв между вспашкой и севом должен составлять не менее 2 недель. Чем короче промежуток времени между вспашкой и севом, тем мельче должна быть глубина обработки почвы (до 15–17 см). При размещении озимого рапса после многолетних трав вспашку проводят за месяц до сева с целью качественной заделки дернины. Спустя 7–10 дней для выравнивания поля проводится культивация. Озимый рапс плохо реагирует на минимальную обработку почвы по зерновому предшественнику. По многолетним данным НПЦ НАН Беларуси по земледелию, недобор урожая в зависимости от почвенно-

Таблица 2 – Относительный недобор урожая озимого и ярового рапса при размещении по различным предшественникам

Предшественник	Урожайность, %	
	озимый рапс	яровой рапс
Чистый пар	100	–
Однолетние травы	100	100
Многолетние травы	94*	97
Озимый ячмень	93	–
Яровой ячмень	81	83
Озимая рожь	72	90

Примечание – *Многолетние травы после первого укоса.

климатических условий составляет от 2,6 до 9,4 ц/га или до 41,5 %. Сев озимого рапса по бесплужной обработке возможен, если в период подготовки почвы под его посев проведено своевременное лушение стерни зернового предшественника, т. е. закрытие влаги и борьба с падалицей, если при прополке предшественника весной не вносились препараты группы сульфонилмочевины, при этом затраты на защиту от болезней, вредителей и сорняков будут выше, что полностью нивелирует сокращение затрат на подготовку почвы, но можно сэкономить время и получить преимущество от сроков сева.

Предпосевная обработка почвы

Предпосевная обработка почвы проводится комбинированными агрегатами типа АКШ-7,2 непосредственно перед посевом. Основное требо-

вание к качеству обработки – верхний слой почвы должен быть мелкокомковатым, а с глубины 2–3 см – уплотненным. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян (3–5 см) с целью формирования семенного ложа, необходимого для получения дружных всходов. Поверхность почвы перед посевом должна быть выровнена. Высокоэффективно на посеве озимого рапса применение комбинированных сеялок, совмещающих операции предпосевной обработки почвы и точного высева. В засушливые годы, и особенно на легких почвах, посевы повторно прикатывают кольчато-шпоровыми катками. При этом следует избегать сильного измельчения поверхностного слоя почвы, так как при обильных осадках существует опасность запыливания и образования корки, что оказывает негативное влияние на полевую всхожесть семян, а зачастую приводит к гибели культуры.

Таблица 3 – Перезимовка сорта и гибридов озимого рапса в зависимости от сроков сева

Вариант	Перезимовка, %				
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Лидер					
10 августа	89,0	93,0	75,0	96,5	88,4
17 августа	90,0	88,0	89,3	88,9	89,1
24 августа	6,0	84,0	88,9	98,4	69,3
31 августа	погиб	87,0	14,8	96,4	49,6
07 сентября	погиб	72,0	13,5	94,5	45,0
Днепр F₁					
10 августа	76,2	87,0	73,9	96,3	83,4
17 августа	81,3	85,0	88,2	97,7	88,1
24 августа	4,1	87,0	96,3	98,4	71,5
31 августа	погиб	99,0	33,3	100	58,1
07 сентября	погиб	70,0	17,1	97,2	46,1
Вектра F₁					
10 августа	90,2	92,0	76,3	90,6	87,3
17 августа	88,9	100,0	83,3	97,7	92,5
24 августа	5,9	92,6	88,4	98,3	71,3
31 августа	погиб	100,0	51,4	91,0	60,6
07 сентября	погиб	62,0	12,5	90,2	41,2

Основа для реализации биологического потенциала продуктивности сорта (гибрида) закладывается при посеве и зависит от срока сева, качества семенного материала, нормы высева, глубины заделки семян, своевременности появления дружных всходов и равномерности их распределения на поле.

Сроки сева

Оптимальным сроком сева озимого рапса является первая – вторая декада августа, на северо-востоке республики – первая половина августа. Посев сортов и гибридов озимого рапса должен быть завершён на северо-востоке республики до 20 августа, в центральных районах – до 25 августа, в южных – до 30 августа. В случае аномальных погодных условий сроки сева озимого рапса следует корректировать или уменьшить его посевные площади.

В исследованиях по определению оптимальных сроков сева гибридов озимого рапса установлено, что посев этой культуры в условиях дерново-подзолистых почв центральной части Беларуси необходимо проводить за 2–2,5 месяца до наступления устойчивых заморозков с целью оптимального развития и накопления пластических веществ, которые способствуют благоприятной перезимовке растений (таблица 3). В среднем за 4 года установлено, что лучшая перезимовка озимого рапса в центральной части

Беларуси отмечалась при севе 10 и 17 августа (83,4–92,5 %). При севе в более поздние сроки (24 августа) сохранность растений снижалась на 30 % и более.

Многолетними исследованиями РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» установлено, что наибольшую урожайность маслосемян в опыте со сроками сева формировали гибриды озимого рапса Днепр F₁ и Вектра F₁ – 50,0 и 49,8 ц/га и сорт Лидер – 49,4 ц/га при севе 17 августа. При этом лучше всех зимуют и дают хороший урожай растения озимого рапса, посеянные в оптимальные агротехнические сроки. Более поздние посевы характеризуются большим недобором урожайных семян – на 18,6–43,6 %, а при посеве в первой декаде сентября перезимовка культуры по всем генотипам составила 28,5–46,1 % при практически полной гибели растений, посеянных 31 августа и 7 сентября в 2011 г.

Предпосевная обработка семян

С целью уничтожения или подавления инфекции возбудителей болезней, передающихся через семя, защиты проростков от поражения корневой гнилью (возбудителями болезни являются грибы из родов *Pythium* Pringsh., *Rhizoctonia* DC., *Olpidium* A. Br.) и фузариозом, которые поражают ослабленные всходы рапса на начальном этапе развития, необходимо провести **протравливание или**

инкрустацию семян рапса препаратами Кинто дуо, ТК (2,5 л/т), Терция, СК (2,5 л/т), Витарос, ВСК (2,5 л/т), Виннер, КС (2,5 л/т), Винцит форте, КС (1,25 л/т), Скарлет, МЭ (0,4 л/т), Тебу 60, МЭ (0,5 л/т), против вредителей всходов – Табу, ВСК (5–6 л/т), Акиба, ВСК (5–6 л/т), Агровиталь плюс, КС (4,5–5 л/т), против болезней и вредителей всходов – Табу, ВСК (5–6 л/т) + Терция, СК (2,5 л/т), Аквиназим, СК (6–7 л/т), Круйзер рапс, СК (11–15 л/т), Модесто плюс, КС (15–16,6 л/т) или другими рекомендованными протравителями.

Протравливание семян рекомендуется проводить в сочетании с микроэлементами, подвижность которых при известковании почв снижается, а также аминокислотами и органическими удобрениями (Терра-сорб комплекс, Блекджек, Биовермтехно, КомплеМет, Хелком, Эколист, Адоб и др.) с целью повышения полевой всхожести и урожайности культуры.

Густота растений

Оптимальная густота растений озимого рапса перед уходом в зиму составляет 30–60 растений на 1 м². Для получения такой плотности стеблестоя в зависимости от ожидаемой полевой всхожести рекомендуется высевать сорта рапса с нормой высева 0,6–0,9 млн всхожих семян на гектар, а гибриды F₁ – с нормой 0,5–0,8 млн всхожих семян на гектар. В засушливую погоду и с опозданием

Таблица 4 – Влияние сроков сева на урожайность маслосемян сорта и гибридов F₁ озимого рапса

Вариант	Урожайность, ц/га					±	
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	ц/га	%
Лидер							
10 августа	34,6	35,8	40,1	32,7	35,8	–4,0	89,9
17 августа	36,6	39,1	49,4	34,0	39,8	–	100
24 августа	14,8	33,3	40,1	32,2	30,1	–9,7	75,6
31 августа	погиб	34,7	24,3	31,3	22,6	–17,2	56,8
07 сентября	погиб	21,6	21,2	27,5	17,6	–22,2	44,2
Днепр F₁							
10 августа	38,5	39,1	42,4	34,3	38,6	–2,7	93,4
17 августа	40,3	41,5	50,0	33,5	41,3	–	100
24 августа	16,2	40,8	44,5	32,8	33,6	–7,7	81,4
31 августа	погиб	40,2	27,4	31,3	24,7	–16,6	59,8
07 сентября	погиб	18,9	23,1	26,0	17,0	–24,3	41,2
Вектра F₁							
10 августа	36,6	39,1	42,3	34,2	38,1	–3,0	92,7
17 августа	37,6	44,3	49,8	32,8	41,1	–	100
24 августа	9,1	42,6	41,2	34,3	31,8	–9,3	77,4
31 августа	погиб	38,0	30,4	31,8	25,1	–16,0	61,1
07 сентября	погиб	20,5	19,0	24,8	16,1	–25,0	39,2

сева норма высева увеличивается на 10–15 %.

Чем раньше сев, тем меньше норма высева. При превышении нормы высева заметно снижаются перезимовка и урожайность озимого рапса, особенно при севе в начале оптимальных сроков, что требует обязательного применения регуляторов роста.

Исследованиями РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» установлено, что изменение нормы высева с 0,3 до 1,2 млн шт. семян/га оказало достоверное влияние на урожайность маслосемян озимого рапса сорта Лидер и гибрида F₁ Вектра (рисунок 1). Корреляционная зависимость урожайности озимого рапса от норм высева ($R^2 = 0,88–0,99$) указывает на сильную связь между ними.

Для сева используют комбинированные посевные агрегаты Lemken Saphir 3, AMAZONE Avant, KUHN, RABE Ceria, СПМ-6 «Берестье», АППМ-6 «Берестье» или пневматические сеялки СПУ-6. Глубина заделки семян – 1,5–2 см, на легких почвах при почвенной засухе семена высевают глубже на 1,0–1,5 см. Перед уходом в зиму озимый рапс должен иметь густоту стояния растений 30–60 шт./м²; диаметр корневой шейки ≥ 6 мм; высоту точки роста – до 3 см; количество листьев – 6–10 шт./растение, длину листьев – 20–35 см и др.

Растения озимого рапса поздних сроков сева наиболее подвержены риску вымерзания из-за недостаточного накопления пластических веществ. При нарушении других элементов технологии возделывания (завышенная норма высева семян при ранних сроках сева, неравномерное внесение минеральных удобрений и т. д.) растения вытягиваются, а листья больше подвержены болезням. Снизить эти негативные последствия помогут регуляторы роста и фунгициды.

Применение регуляторов роста

Оптимальное развитие растений озимого рапса перед уходом в зиму – основной гарант перезимовки и урожайности этой культуры, которое во многом зависит от применения регуляторов роста. Посевы озимого рапса (срок сева первая половина августа), независимо от плодородия почвы и густоты стояния, должны быть обработаны регуляторами роста при достижении следующих параметров на большинстве растений: 4 развитых листа и пятый на 1/2, диаметр корневой шейки – 0,3–0,5 мм, до конца вегетационного периода – 1–1,5 месяца и густота стояния растений свыше 40 шт./м²: Карамба турбо,

КС (1,0–1,2 л/га), Сетар, СК (0,3–0,5 л/га), Карамба, ВР (0,8–1,0 л/га), Прозаро, КЭ (0,6–1,0 л/га), Колосаль, КЭ (0,8–1,0 л/га), Ретацел, ВРК (0,4–0,6 + 0,2 л/га ПАВ), Центрино, ВК (0,4–0,75 л/га) и др. В неблагоприятные годы, благодаря осеннему применению регуляторов роста с фунгицидным эффектом и фунгицидов с росторегулирующим действием, перезимовка озимого рапса повышается на 27–30 %, а урожай маслосемян – на 42–65 %.

Удобрение

С одной тонной семян и соответствующим количеством соломы озимый рапс выносит из почвы 47–55 кг азота, 22–25 кг фосфора, 35–40 кг калия и для формирования высокой продуктивности требует сбалансированного питания. Органические удобрения целесообразно вносить под предшественник рапса, но при недостаточном минеральном питании, при использовании регуляторов роста в осенний период и севе 17–25 августа под посев этой культуры можно вносить 6–10 т/га перегноя, навоза или помета. Дозы внесения минеральных удобрений рассчитывают балансовым методом с учетом содержания элементов питания в почве и запланированной урожайности. Оптимальная доза минеральных удобрений – 120–160 кг/га азота, 40–80 кг фосфора, 120–160 кг калия на 1 гектар. Озимый рапс хорошо реагирует на высокие дозы калийных удобрений под вспашку при условии внесения достаточно большого количества фосфорных удобрений. Азотные удобрения осенью вносят только при необходимости (малоплодородная почва, большое количество пожнивных остатков) в дозе

20–40 кг д. в., а остальные – в две–три подкормки весной. Минимальная доза азотных удобрений – 50 кг/га д. в. При недостатке удобрений лучше посеять меньшую площадь, но внести оптимальную дозу азота.

Первая азотная подкормка в дозе N_{60–100} проводится весной при первой возможности выхода техники в поле после оценки состояния посевов. В этот период эффективны все виды азотных удобрений. Вторая подкормка в дозе N_{40–80} проводится через 2–2,5 недели в фазе стеблевания рапса, третья подкормка (N_{20–40}) – спустя еще 1–1,5 недели в фазе бутонизации. Для поздних подкормок рекомендуются аммиачная селитра или мочевины.

Рапс отличается повышенной требовательностью к обеспеченности почв микроэлементами (бором, цинком, молибденом, марганцем). При низкой обеспеченности в подкормку вносят не менее двух наиболее дефицитных видов микроэлементов согласно картограмме. Наиболее целесообразно применять их в период вегетации в виде некорневой подкормки совместно с инсектицидами против вредителей: Биовертмехно (1–2 л/га), Атоник, ВР (0,2 л/га), Хелком, Ж (1 л/га), Терра-сорб фолиар, Ж (1 л/га), Терра-сорб комплекс, Ж (0,6–1,2 л/га), Аминоквелент, Ж (1–3 л/га), Блекджек, КС (1–2 л/га) и др.

Для некорневой подкормки бором применяется борная кислота (0,3–0,6 кг/га), предварительно разведенная в теплой воде, или органоминеральные формы бора – Эколист Моно Бор, Органо-бор, Адоб бор (1–2 л/га) и др.

Все мероприятия по уходу за посевами целесообразно проводить по одной колее только высокостриженными

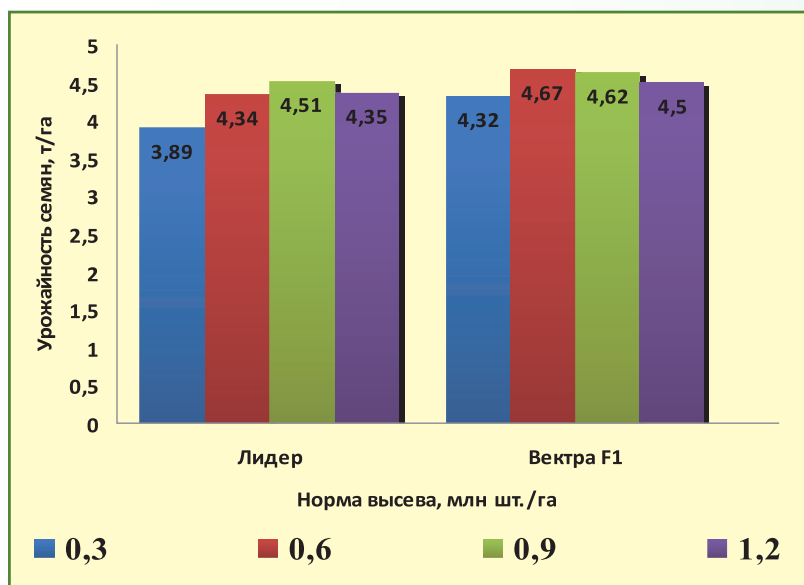


Рисунок 1 – Урожайность маслосемян озимого рапса сорта Лидер и гибрида Вектра F₁ в зависимости от нормы высева (среднее, 2012–2014 гг.)

опрыскивателями для предотвращения лишнего переуплотнения почвы и травмирования растений.

Успешное выращивание озимого рапса предполагает правильный выбор сорта и тщательное, своевременное выполнение всех технологических рекомендаций.

Сорт

Важным условием, способствующим стабильной перезимовке и получению высоких урожаев озимого рапса, является зимостойкий, высокопродуктивный качественный сорт (гибрид) и строгое соблюдение технологии возделывания культуры. В Государственный реестр сортов РБ внесены свыше 100 сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции, из них 19 сортов и 1 гибрид белорусской селекции, в том числе сорта: Золотой, Оникс, Зенит, Витовт, Империял, Август, Александр, Прометей, гибрид Днепр F₁ и др. (селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию») с потенциалом урожайности маслосемян 55–65 ц/га и более, которые занимают посевные площади свыше 85 % в структуре культуры.

При посеве следует использовать только **первоклассный семенной материал** районированных сортов, соответствующих требованиям МСХП к качеству посевного материала.

Чтобы сохранить содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов на низком уровне и реализовать маслосемена рапса I классом, требуется использовать посевной материал высоких репродукций, т. к. с каждым переосевом содержание этих соединений увеличивается (таблица 6).

Перезимовка

Озимый рапс на маслосемена произрастает в Беларуси в менее благоприятных условиях, чем яровой. При нарушении технологии возделывания почти ежегодно он находится на грани «жизни и смерти». Климатические условия республики являются определяющими или даже «критическими» по мере распространения его посевов с запада на восток (рисунок 2).

Однако максимальная урожайность семян озимого рапса среди маслических культур рода Brassica и высокая экономическая эффективность при благоприятной перезимовке являются определяющими факторами, требующими изучения и устранения первопричин, вызывающих повреждение и гибель культуры в условиях Беларуси. В сложных почвенно-климатических условиях Беларуси растения озимого рапса повреждаются или

гибнут от низких температур, вымокания в низких местах талыми водами, под ледяной коркой, от выпирания при замерзании верхних слоев почвы после оттепелей, при выпревании под толстым слоем снега, выпавшего на незамерзшую землю, и др.

Многолетние опыты Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию по изучению влияния биологического потенциала сортов и элементов технологии возделывания на перезимовку и морозостойкость рапса в республике показали, что вы-

Таблица 5 – Урожайность озимого рапса в зависимости от приемов возделывания

Вариант	Урожайность, ц/га	±	% к контролю
P ₆₀ K ₁₂₀ (фон)	12,1	–	100
Фон + N ₅₀	22,0	9,9	182
Фон + N ₁₀₀	29,6	17,5	245
Фон + N ₁₅₀	34,5	22,4	285
Фон + N ₁₅₀ + K ₃₀	35,4	23,3	293
Фон + N ₁₅₀ + K ₆₀	38,5	26,4	318
Фон + N ₁₅₀ + K ₉₀	42,6	30,5	349
Фон + N ₁₅₀ + K ₆₀ + B _{0,2}	38,8	26,7	321
Фон + N ₁₅₀ + K ₆₀ + B _{0,2} + фунгицид	50,0	37,9	413
Фон + N ₁₅₀ + K ₆₀ + B _{0,2} + фунгицид + S	53,0	40,9	438

Таблица 6 – Допустимое содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов в семенах «00»-сортов рапса, предназначенных для посева

Репродукция	Допустимое содержание	
	% эруковой кислоты	глюкозинолатов мкмоль в 1 г семян
Питомники размножения	0–1,0	15–18
Элита	1,5	20–22
Маслосемена	2,0	25–35

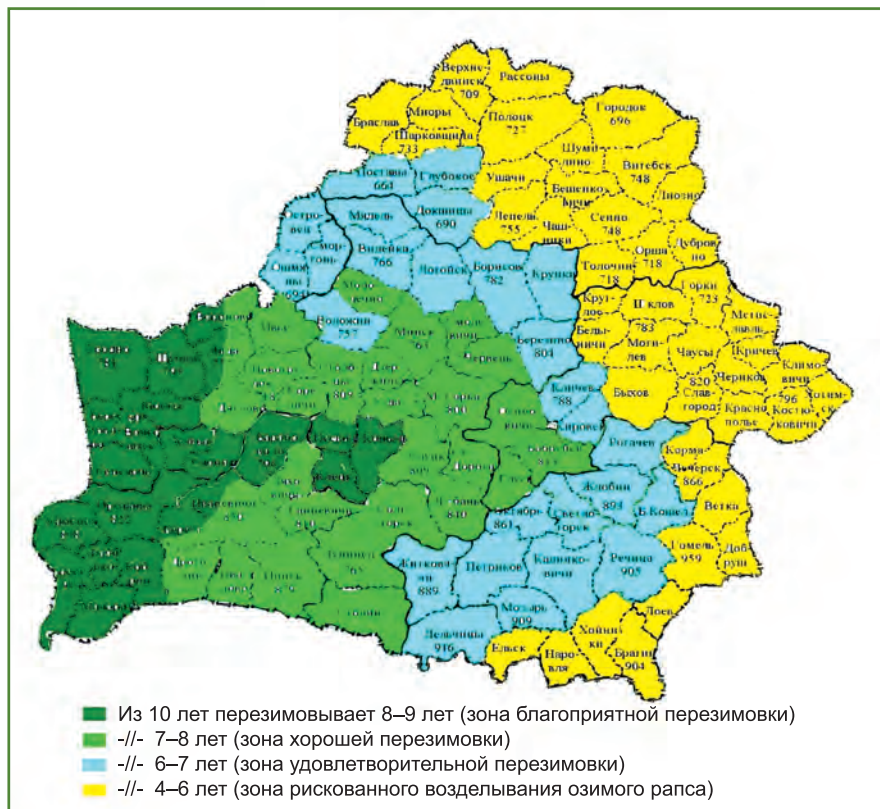


Рисунок 2 – Зоны перезимовки озимого рапса в Республике Беларусь

воды некоторых авторов о низкой морозостойкости и плохой перезимовке рапса значительно преувеличены. Так, за 30 лет исследований установлено, что озимый рапс успешно зимует в наших условиях 9 лет из 10, из них: благоприятные годы перезимовки – 1987, 1989, 1990, 1991, 1992, 1997, 1998, 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2012, 2014, 2017; менее благоприятные годы перезимовки – 1988, 1993, 2000, 2013, 2016; неблагоприятные годы перезимовки – 1995, 1996, 1999, 2006, 2010, 2011, 2015; экстремальные – 1994, 2003 (гибель озимого рапса – 80 % и более).

Основные факторы, определяющие перезимовку озимого рапса

Понятие «зимостойкость» включает способность зимующих растений переносить низкие отрицательные температуры, зимние оттепели и весеннее оттаивание с резким переходом к морозам, а также весеннюю физиологическую засуху в неоттаявшей или холодной почве. Морозостойкость озимых весьма динамична. Она постепенно увеличивается осенью, в начале и середине зимы является наибольшей и резко снижается к весне. Зимостойкость растений существенно зависит от того, в каком состоянии посевы ушли в зиму (слаборазвитые и переросшие растения в равной степени плохо перезимовывают), степени закалки растений и агрометеорологических условий в период перезимовки. Именно в конце зимы – в начале весны растения наиболее подвержены негативному влиянию низких отрицательных температур, особенно после оттепелей и при отсутствии снежного покрова.

Для морозостойкости растений важное значение имеет скорость снижения температуры при замерзании и повышения ее при оттаивании. Ускорение перепада температур в ту или иную сторону приводит к необратимым процессам в клетках и быстрой гибели растений.

Важное значение, особенно в годы с неблагоприятными условиями перезимовки, имеет правильный выбор сорта. Слабозимостойкие сорта (гибриды) плохо перезимовывают даже в благоприятные годы. В неблагоприятные годы лучше зимуют зимостойкие сорта (гибриды), накапливающие больше пластических веществ в осенний период и меньше их расходующие за продолжительную зиму.

Оценка состояния отечественных и зарубежных сортов и гибридов рапса по содержанию и расходу сухого вещества за период перезимовки показала, что отечественные сорта озимого рапса в среднем за 3 месяца

зимы израсходовали 14,2 % сухого вещества, а иностранные – 41,4 % или в 2,9 раз больше, а это практически «на грани» перезимовки культуры даже в благоприятный 2008 г. (таблица 7). На развитие растений перед уходом в зиму основное влияние оказывают: оптимальный срок сева (с 1 по 25 августа, в зависимости от региона, предшественника, плодородия почвы и т. п.); влажность почвы в период сева и всходов (между количеством осадков в августе и перезимовкой в неблагоприятные и экстремальные годы установлена сильная связь, $R^2 = 0,86$); продолжительность вегетации растений в осенний период (связь между суммой эффективных температур в осенний период и перезимовкой – $R^2 = 0,68$).

Наиболее адаптированными для возделывания в почвенно-климатических условиях Беларуси являются сорта озимого рапса отечественной селекции, на создание которых уходит 12–15 лет и они обязательно проходят испытания или погибают в неблагоприятные по перезимовке годы.

В отделе масличных культур НПЦ НАН Беларуси по земледелию постоянно проводятся специальные исследования по определению наиболее зимостойких сортов и гибридов. Для этого закладываются опыты на провокационных фонах, которые позволяют определить наиболее морозо- и зимостойкие сорта (гибриды) даже в годы с относительно благоприятными условиями перезимовки (рисунок 3). Удаление снежного покрова с делянок

озимого рапса, посев в разные сроки, в различных по рельефу условиях, с дифференцированным уровнем агрофона позволили отобрать исходный материал и создать зимостойкие высокопродуктивные сорта озимого рапса. Некоторые из них в зимний период 2005/2006 г. выдержали кратковременную температуру на уровне точки роста растений $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Очень важным для успешной перезимовки озимого рапса является достижение растениями оптимальных параметров развития перед уходом в зиму. Многолетний опыт возделывания рапса в Беларуси свидетельствует о том, что наиболее часто проблемы с перезимовкой озимого рапса бывают с теми посевами, растения которых ушли в зиму слаборазвитыми (т. е. не накопили достаточного количества углеводов, некоторых белков, аминокислот) или загущены и переросли (точка роста более 3 см).

Оптимальные параметры развития растений озимого рапса перед уходом в зиму следующие: **густота стояния растений – 30–60 шт./м²; диаметр корневой шейки – ≥ 6 мм (лучше 1–1,2 см); высота точки роста – до 3 см; количество листьев – 6 шт. и более (лучше 8–10 шт.); масса 1 растения – более 20 г., длина листьев – 20–35 см и др.**

Перерастание растений чаще всего провоцирует завышенная норма высева при оптимально ранних сроках сева, т. к. растениям приходится конкурировать между собой за свет, воду и питание, в результате

Таблица 7 – Расход сухого вещества отечественными и зарубежными сортами озимого рапса в период перезимовки 2007/2008 г.

Сорт, гибрид	Содержание сухого вещества, %		Расход сухого вещества за зимний период, %	
	начало декабря 2007 г.	начало марта 2008 г.	абсолютный	относительный
Отечественные				
Арсенал	17,4	15,5	1,9	10,9
Зорный	18,7	18,0	0,7	3,7
Козерог	16,9	12,7	4,2	24,8
Лидер	17,3	12,6	4,7	27,1
Маяк	17,9	16,5	1,4	7,8
Днепр F ₁	17,5	15,5	2,0	11,4
Славный	17,2	14,8	2,4	13,9
Среднее	17,7	15,1	2,5	14,2
Зарубежные				
Аляска (Германия)	19,0	10,0	9,0	47,3
Балдур (Германия)	18,3	10,7	7,6	41,5
Элвис (Франция)	16,2	8,3	7,9	48,8
Светлана (Украина)	20,7	11,8	8,9	42,9
Северянка (Россия)	19,0	13,8	5,2	27,4
Среднее	18,6	10,9	7,7	41,4



Рисунок 3 – Посев озимого рапса на гребнях и с удалением снежного покрова с делянок для определения наиболее морозостойких образцов

чего точка роста растений вытягивается до 4–5 см и более (рисунок 4).

Такие растения сильно повреждаются в зимний период при наступлении сильных морозов, особенно в годы с невысоким снежным покровом, т. к. точки роста оказываются над снегом, и они в это время наиболее уязвимы к воздействию отрицательных температур (–15–18 °С). Наличие достаточного уровня снежного покрова, который укрывает все органы зимующих растений в этот период, в значительной степени снижает негативное воздействие морозов на них. По данным Ю. А. Утеуша (1979), состояние озимого рапса в период перезимовки зависит от наличия и толщины снежного покрова (таблица 8).

Поэтому, чтобы растения ушли в зиму с оптимальным уровнем развития, необходимо проводить **сев озимого рапса в оптимальные для данной зоны сроки** (обычно на 2,5–3 недели раньше сева озимой пшеницы в данной зоне).

В осенний период озимый рапс проходит подготовку к зимовке, в растениях проходят сложные физиологические процессы – закаливание. Она состоит из двух фаз (световой и темновой). В первой фазе закаливания замедляется рост, и происходит обогащение клеток пластическими веществами (они выполняют функцию защитных веществ). Наилучшими условиями для протекания первой фазы

закаливания являются температуры днём 5–10 °С, ночью –1–(–2) °С при ее продолжительности 2–3 недели. После первой фазы закаливания повышается морозостойкость растений. Вторая фаза закаливания проходит при среднесуточной температуре воздуха –2–(–5) °С. Она может протекать без света под снежным покровом. В этот период происходит снижение оводнённости содержимого клетки,

Таблица 8 – Влияние толщины снежного покрова на температуру почвы [Ю. А. Утеуш, 1979]

Температура воздуха, °С	Температура почвы, °С			
	снежный покров, мм			
	15	30	60	120
–5	–3,5	–3,0	–2,5	–2,0
–9	–6,0	–5,0	–4,0	–3,0
–12	–7,0	–6,0	–5,0	–3,5
–16	–9,0	–7,0	–6,0	–4,0



Рисунок 4 – Загущенные и переросшие посевы озимого рапса

увеличивается количество трудно замерзающей воды, увеличивается концентрация клеточного сока, что способствует повышению зимостойкости. Продолжительность второй фазы закаливания – 3–5 дней. После этого периода растения могут выдерживать достаточно непродолжительные низкие отрицательные температуры – (–16) °С и более без снежного покрова. Наибольшей зимостойкостью растения обладают в первой половине зимы, далее она снижается. Этому способствуют кратковременные, либо длительные зимние оттепели, после которых наступают морозы без снежного покрова.

Методы оценки состояния посевов озимого рапса в период и после перезимовки

Диагностика состояния посевов озимых культур основывается на знании биологических особенностей роста и развития растений в ходе перезимовки и анализе метеорологических условий в этот период [Н. А. Максимов, 1952].

Существует целый спектр **полевых, лабораторных и лабораторно-полевых методов определения состояния посевов** в течение и после перезимовки. Каждый из методов этих групп имеет свои достоинства и недостатки. Выбор метода зависит от целей исследований, материально-технических возможностей и квалификации специалистов. Например, методы определения жизнеспособности растений при помощи красителей (с использованием водного раствора кислого фуксина, Д. Ф. Проценко и др.; 0,5 % раствор тетразола, Н. П. Паршин); путём проведения биохимических тестов (по активности β-фруктофуранозидазы, О. И. Колоша и др.); при помощи биофизических методов (метод послесвечения по

В. А. Веселовскому и др., 1971) требуют дорогостоящих лабораторных условий и материалов, подготовленных специалистов.

Наиболее простыми, практичными и пригодными для применения в производственных условиях являются полевые и лабораторно-полевые методы.

Визуальная оценка посевов по пятибалльной системе (по методике В. Я. Юрьева) в модификации Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию: при отсутствии заметной гибели растений через 10–12 дней после возобновления вегетации состояние посевов оценивается в 5 баллов; при относительно незначительных повреждениях (гибель до 25 % растений) – 4 балла; при гибели до 50 % – 3 балла; при гибели свыше 50 % – 2 балла; полная гибель растений – 1 балл.

Данный метод можно применить лишь после возобновления вегетации. Но в течение перезимовки, особенно после воздействия на посевы сильных морозов и при слабом снежном покрове или его полном отсутствии может возникнуть необходимость определения состояния посевов. Для этого случая существуют два экспресс-метода оценки.

Метод монолитов – этот лабораторно-полевой метод позволяет провести оценку жизнеспособности растений в разные сроки зимнего периода, выяснить степень повреждения растений. Монолиты вырубают топором или вырезают с помощью бензопил, механических пил и др. на типичных участках поля.

Размеры монолитов зависят от степени развития растений (особенно корневой системы): длина – от 40 до 100 см, ширина – 20–40 см, высота – 12–30 см. В образце должны быть 1–2 ряда, содержащих 15–20 растений (рисунк 5).

Количество монолитов зависит от количества растений в монолите, площади посева и рельефности местности. Вырубленные (вырезанные) при пониженных температурах монолиты помещают в ящики, накрывают мешковиной, брезентом и ставят на оттаивание при температуре 4–6 °С. Для получения достоверных данных о степени повреждения растений морозами очень важным условием является строгое соблюдение режима оттаивания монолитов. Если их сразу же после отбора перенести в помещение с температурой выше 10 °С, то это может привести к повреждению тканей растений, их гибели и повлечёт за собой искажение объективной оценки состояния растений. После полного оттаивания почвы (через 1–2 дня) монолиты переносят в освещённое помещение с температурой 16–20 °С для ускорения роста растений. Через 3–4 недели отрастания подсчитывают количество живых и погибших растений и рассчитывают процент повреждения.

Метод монолитов при соблюдении режима оттаивания растений имеет достаточно высокую степень достоверности оценки состояния посевов. К недостаткам этого метода можно отнести трудоёмкость, длительность (не менее 25 дней) и возможность повреждения растений при взятии проб.

Метод «торсов» или проращивание укороченных растений [G. Kretschmer, B. Veger, 1966] в модификации Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию – альтернативный метод определения состояния посевов. Растения рапса в 5–10 местах поля, в зависимости от площади посева и его рельефа, подкапывают на глубину 5 см ниже корневой шейки и подрезают. В одной точке отбора количество растений должно составлять не менее 10 штук. Выдергивать растения не реко-



Рисунок 5 – Отбор монолитов озимого рапса

мендуется, так как корневая система отрывается, что не позволит получить достоверные данные учета. Для того, чтобы не случилось дополнительного подмораживания растений при взятии проб, эту работу необходимо проводить после сильных морозов при последующем повышении температуры до $-3(-5)^\circ\text{C}$ и выше в положительную сторону. При этом отобранные растения обязательно необходимо укрывать, чтобы не вызвать их дополнительного повреждения. Также обязательным условием получения объективных данных, как и при отборе монолитов, является постепенное размораживание отобранных проб при $4-6^\circ\text{C}$ (но не при $10-12^\circ\text{C}$). Нарушение этого условия приведёт к дополнительной гибели растений.

После полного оттаивания почвы (через 1–2 дня) формируют «торсы», для чего главный корень отрезают на 3–4 см ниже корневой шейки, а листья – на уровне точки роста или выше ее на 1 см. Такие растения кладут почти горизонтально в кюветы или другую неглубокую посуду, заливают водой до соприкосновения с ней корней «торсов», но не топят растения в воде. Кюветы переносят в светлое помещение с комнатной температурой воздуха ($18-20^\circ\text{C}$). Спустя 3–4 дня у неповрежденных морозом растений озимого рапса начинают отрастать листья. Через 6–7 дней после закладки растений на отращивание можно проводить оценку состояния растений. У поврежденных растений рост листьев не наблюдается. У живых растений точка роста имеет зелёную окраску, листья дают прирост 0,8–1,5 см и более. При разрезании растений сочные ткани стебля и корня имеют зелёную и белую окраску. Если эти ткани имеют коричневую или бурую окраску, то это говорит о том, что растения повреждены. Во время отращивания «торсов» необходимо регулярно менять воду, чтобы предотвратить появление гни-

лостных процессов. В этот же период может отмечаться ослизнение тканей корня на месте среза из-за проникновения инфекции сосудистого бактериоза. Такое растение при условии его нормального отрастания считается живым. Инфекция бактериоза, которая всегда имеется в почве, проникает в растения через повреждения. В нашем случае эти повреждения созданы искусственным путём (рисунок 6).

Весной во время возобновления вегетации состояние растений озимого рапса определяют следующим образом: зелёные растения выкапывают на глубину 10–15 см, и если главный корень не поврежден, даже при повреждении боковых корней, такие растения считают нормальными, «живыми» и продолжают наблюдения через 5–10 дней, а если главный корень легко размочаливается, растения считают погибшими. Если размочаливается только самая тонкая часть корня (его кончик), а при разрезании корня поперёк сочные ткани имеют белую окраску, то такие растения считают еще живыми.

Степень повреждения посевов озимого рапса сильными морозами не всегда можно определить визуально. Сначала с перезимовки они выходят зелеными, а затем медленно увядают. Здоровые растения озимого рапса уже начали интенсивный рост и находятся в тургорном состоянии. Больные или сильно поврежденные посевы к середине дня теряют тургор и определяются глазомерно.

Однако наиболее эффективной является следующая методика оценки состояния посевов: биологический урожай посевов озимого рапса определяется по формуле:

$$Y = ((A+1) \times B)/10,$$

где Y – биологическая урожайность, ц/га;

A – количество крупных розеточных листьев, шт.;

B – густота стояния здоровых растений, шт./м².

Например, при густоте стояния 30 здоровых растений на 1 м² и наличии в среднем 10 листьев на одном растении биологический урожай семян озимого рапса при оптимальной технологии возделывания и уборки составит:

$$Y = ((10+1) \times 30)/10 = 33 \text{ ц/га.}$$

Даже в благоприятные годы фактический урожай семян озимого рапса составляет 70–80 % от биологического. Для объективной оценки перезимовки необходимо провести обследование каждого поля путем подсчета густоты стояния растений, степени их развития и выживаемости. При помощи продольного разреза всего растения ножом определить процент здоровых, неповрежденных растений. Больные растения не смогут сформировать полноценный урожай и зачастую погибнут уже к середине мая. На площади посевов 10 га необходимо обследовать не менее 10 площадок, вырвать, сделать продольный разрез и оценить 50 растений и более.

После вышеназванной оценки, биологическую урожайность следует откорректировать с учетом повреждения растений, и формула (1) будет иметь следующий вид:

$$Y = ((A+1) \times B \times (0,01 \times C))/10,$$

где C – процент здоровых растений.

Например: $Y = ((10 \times 1) \times 30 \times (0,01 \times 70))/10 = (11 \times 30 \times 0,7)/10 = 23,1 \text{ ц/га.}$

При наличии в посевах озимого рапса 50 % и более поврежденных растений необходимо провести их повторную оценку через 3–4 дня, даже если биологический урожай составит 15 ц/га и более. Оставлять посевы для получения маслосемян или пересевать их яровым рапсом необходимо после экономической оценки того или иного приема.

Пересев неравномерно перезимовавших посевов озимого рапса яровым необходимо провести оперативно. После их обследования и установления факта гибели проводится внесение азотных удобрений в дозе 90–100 кг/га, чизелевание в 1–2 следа, предпосевной обработки АКШ-6 и посев.

Благополучную перезимовку посевов озимого рапса обеспечивает соблюдение следующих правил: посев районированными зимостойкими сортами и гибридами; размещение посевов на пригодных для возделывания культуры почвах; своевременная подготовка почвы под посев; обязательное протравливание или инкрустация семян с добавлением микроэлементов (бор, марганец); внесение рекомендованных доз фосфорных и калийных удобрений; строгое соблюдение норм высева семян и сроков

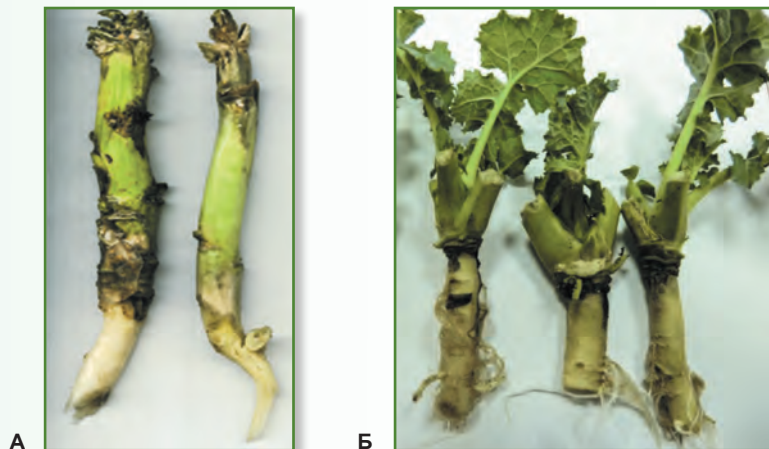


Рисунок 6 – Оценка состояния растений озимого рапса методом «торсов»

А – переросшие, поврежденные морозом растения;

Б – здоровые (живые), непереросшие растения

сева; прикатывание и выравнивание почвы до посева; своевременная борьба с сорняками, болезнями и вредителями в осенний период. Оценивают состояние озимого рапса после перезимовки по следующим параметрам, представленным в таблице 9.

При наличии в среднем менее 15 здоровых, мало поврежденных растений озимого рапса на 1 м² и пятен гибели на площади более 30 % посевы следует пересеять яровым рапсом или другой рекомендованной культурой.

Мероприятия по защите посевов озимого рапса от сорняков

Для защиты посевов озимого рапса от сорной растительности в «Государственном реестре средств защиты растений...» (2017 г.) зарегистрирова-

но более 50 гербицидов на основе 23 действующих веществ.

Защита посевов от вредителей и болезней

Высокий урожай озимого рапса можно получить только при проведении защитных мероприятий против вредителей. Наиболее опасным и распространенным вредителем рапса является рапсовый цветоед, а в последнее время – семенной и стеблевой скрытнохоботники. Против этих

вредителей проводится двукратная обработка инсектицидами. Первая – в фазе начала бутонизации рапса при наличии на одном растении 3 вредителей, при заселении 10 % растений, любым инсектицидом из класса пиретроидов (Децис профи, ВДГ, 0,03 кг/га; Каратэ зеон, МКС, 0,1–0,15 л/га и др.). Через 10–12 дней, в конце фазы бутонизации, обработку повторяют. Для второй обработки целесообразно использовать препарат Фастак, КЭ (0,1–0,15 л/га).

Таблица 9 – Оценка состояния посевов озимого рапса после перезимовки

Состояние	Число растений, шт./м ²
Отличное	не менее 25
Хорошее	19–24
Удовлетворительное	15–19
Плохое	менее 15

Таблица 10 – Система мероприятий по борьбе с сорняками в посевах озимого рапса

Срок проведения	Сорные растения	Мероприятия
Перед уборкой предшественника ^{х)}	Все биологические виды	Подбор полей для посева озимого рапса. Составление плана мероприятий
Во время уборки		Обкашивание краев полей (до обсеменения сорняков)
		Своевременная уборка зерновых культур на высоте среза до 10 см
		Регулировка комбайна, предотвращение потерь урожая и семян сорняков
После уборки предшественника	Своевременный вывоз соломы с поля или измельчение соломы	
	Малолетние сорняки	1) Лушение стерни (5–7 см) 2) Вспашка плугом с пакером на глубину пахотного слоя (20–22 см)
	Корневищные сорняки	1) Вспашка на глубину 20–22 см после лушения 2) Культивация на глубину 8–10 см сразу после вспашки
	Корнеотпрысковые сорняки	Лушение стерни лемешными луцильниками на глубину 10–12 см. Вспашка на глубину 22–25 см через 10–12 дней
При посеве		Посев семян районированных сортов и гибридов с высокими посевными качествами в оптимальные сроки – 5–25 августа с оптимальной нормой высева (0,6–0,9 млн/га всхожих семян)
После посева до всходов	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы одним из гербицидов: Бутизан 400, КС (1,5–2 л/га), Бутизан стар, КС (1,5–2 л/га), Бутизан авант, КЭ (1,5–2 л/га), Бутизан дуо, КЭ (1,5–2 л/га), Дуал голд, КЭ (1,6 л/га), Сириус квин, КС (1,5–2 л/га), Султан 50, КС (1,2–1,8 л/га), Султан топ, КС (1,3–1,8 л/га), Транш супер, СК (1,5–2 л/га), Теридокс, КЭ (1,5–2,5 л/га), Пронит, КЭ (2,5–3 л/га) и др.
После всходов культуры	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы одним из гербицидов: Бутизан 400, КС (1,5–2 л/га), Бутизан стар, КС (1,5–2 л/га), Бутизан авант, КЭ (1,5–2 л/га), Бутизан дуо, КЭ (1,5–2 л/га), Сириус квин, КС (1,5–2 л/га), Султан 50, КС (1,2–1,8 л/га), Султан топ, КС (1,3–1,8 л/га), Транш супер, СК (1,5–2 л/га), Пронит, КЭ (2,5–3 л/га), Галера супер 364, ВР (0,2–0,3 л/га) и др.
Весна, фаза начала активного роста	Однолетние и многолетние двудольные сорняки (бодяк полевой, осоты, вьюнок полевой, ромашка)	Опрыскивание посевов гербицидами: Агрон, ВР (0,3–0,4 л/га), Агрон гранд, ВДГ (0,12–0,15 кг/га), Лонтрел 300, ВР (0,3–0,4 л/га), Лонтрел гранд, ВДГ (0,12–0,16 кг/га), Лорнет, ВР (0,3–0,4 л/га), Галера супер 364, ВР (0,2–0,3 л/га)
	Многолетние и однолетние злаковые сорняки (пырей ползучий, падалица озимых, куриное просо)	При засоренности посевов озимого рапса многолетними злаковыми сорняками (при высоте пырея ползучего 10–15 см) и однолетними злаковыми сорняками (при наличии 2–6 листьев) следует провести опрыскивание одним из рекомендованных граминцидов
За 2 недели до уборки культуры	Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание посевов при влажности семян 25–30 % для подсушивания семян и уничтожения сорняков одним из десикантов: Торнадо 500, ВР (1,5–2 л/га), Баста, ВР (1,5–2 л/га), Реглон супер, ВР (2–3 л/га), Реглон форте, ВР (1,5–2,25 л/га), Голден ринг, ВР (2 л/га), Суховей, ВР (2 л/га)

Примечание – ^{х)} Указана система для наиболее распространенного предшественника для озимого рапса – зерновых колосовых культур

В отдельные годы существенный урон посевам рапса осенью наносит также рапсовый пилильщик: при наличии 1–2 ложногусениц на 1 растении и при 10 % заселении применяются рекомендованные инсектициды – Децис профи, ВДГ, 0,03 кг/га; Каратэ зеон, МКС, 0,1–0,15 л/га; Суми-альфа, КЭ, 0,2–0,3 л/га и др.

Для борьбы с вредителями озимого рапса необходимо применять препараты, которые не угрожают пчелам. Обработку посевов необходимо проводить после прекращения лета пчел и других полезных насекомых.

Расширение площадей под озимым рапсом в Беларуси сопряжено с ростом поражаемости его посевов болезнями. Массовому их проявлению способствует посев непротравленными семенами, нарушение элементов технологии возделывания рапса, выращивание неустойчивых к болезням сортов, почвенно-климатические условия. В последние годы усилилось поражение озимого рапса альтернариозом, белой и серой гнилью, ложной мучнистой росой, цилиндроспориозом, фомозом, бактериозом и другими патогенами. Болезни вызывают преждевременное созревание рапса, что приводит к образованию недоразвитых семян, растрескиванию стручков и, в итоге, к значительным потерям урожая семян. Налив семян и созревание у растения озимого рапса продолжается 45–60 дней, поэтому так важно защитить стручки от болезней. Уменьшение массы 1000 семян у озимого рапса на 1 г снижает урожайность на 25 %. Применение фунгицидов позволяет бороться с развитием болезней и улучшить развитие семян. В благоприятные для развития болезней годы высокопродуктивные посевы озимого рапса в конце цветения – начала плодообразования опрыскивают препаратами Импакт, СК (0,5 л/га) или Фоликур, КЭ (0,75–1,0 л/га), Колосаль, КЭ (1,0 л/га), Рекс топ 334 г/л, СЭ (0,75–1,0 л/га), Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га). В последние годы учеными установлена высокая эффективность

фунгицидов в посевах рапса в борьбе с опасной для него болезнью склеротиниозом и другими заболеваниями. Химическую обработку посевов необходимо проводить в начале цветения рапса фунгицидами: Пиктор, КС – 0,4 л/га, Фоликур, КЭ – 1 л/га, Карамба, КЭ – 0,8 л/га и др.

Уборка рапса

Уборка рапса является важным звеном технологии возделывания культуры. Сложность этой операции обусловлена биологическими и технологическими особенностями рапса: неравномерностью созревания, мелкосемянностью, склонностью стручков к растрескиванию и осыпанию, быстрым самосогреванием вороха, необходимостью своевременной и качественной сушки до 7–8 % влажности семян.

Уборку рапса проводят тремя способами: отдельным и прямым комбайнированием, а также с использованием предуборочной десикации. Раздельный способ уборки применяют на засоренных участках, при неравномерном созревании растений, слабом сушилном хозяйстве. Прямое комбайнирование проводится на посевах, чистых от сорняков, при оптимальных погодных условиях.

Признаки, при которых можно начинать уборку рапса прямым способом: основной стебель желто-зеленый, верхние и нижние ветви желтые, листьев нет. Цвет стручков на центральной кисти коричневый, семена коричнево-черные, на боковых ветвях стручки желтые, семена коричневые. Влажность семян составляет 15–20 %.

Для снижения количества разрушаемых стручков и потери скошенных стеблей мотовило жатки смещают несколько назад и вверх.

Окружная скорость мотовила должна соответствовать поступательной скорости уборочной машины или несколько превышать ее, но не более чем в 1,05 раза. Мотовильные зазо-

ры рекомендуется отрегулировать и уточнить в пробных заездах.

Признаки, при которых начинают уборку рапса раздельным способом: нижние листья опали, нижние стручки главной ветви лимонно-желтые, а семена в них бурые или черные, около половины стручков на растении лимонно-зеленые. Влажность семян – 30–35 %.

Десикация рапса

Десикацию рапса проводят в фазе начала созревания при побурении стручков на центральной кисти растений и снижении влажности семян до 25–30 % одним из рекомендованных десикантов: Баста, ВР (1,5–2,0 л/га), Реглон супер, ВР (2–3 л/га), Голден ринг, ВР (2,0 л/га) и др.

Эффективным способом снижения потерь маслосемян рапса при уборке и сохранения выращенного урожая является также использование для предуборочной обработки посевов пленкообразующих препаратов (Нью филм-17 – 0,7–1,0 л/га, Грипил – 1,0–1,3 л/га и др.), которые препятствуют растрескиванию стручков при высыхании, позволяют проводить уборку в дневное время и сохранить 15–30 % выращенного урожая.

Для уборки рапса как раздельным, так и прямым комбайнированием рекомендуется использовать высокопроизводительные комбайны JOHN DEERE, KLAAS, GS-1218 Полесье и т. п. Качество уборки во многом зависит от подготовки комбайнов и профессионализма комбайнеров. С целью снижения потерь маслосемян уборку рапса рекомендуется проводить в утренние и вечерние часы при повышенной влажности стеблестоя.

Следует также иметь в виду, что при прямом комбайнировании влажность вороха за счет растительных остатков повышается на 3 % и более, что приводит к быстрому его самосогреванию.

Рабочая скорость комбайна не должна превышать 4–5 км/ч, часто-

Таблица 11 – Критерии целесообразности применения фунгицидов против болезней рапса [В. П. Федоренко и др., 2008]

Болезнь	Условия целесообразности применения фунгицидов
Ложная мучнистая роса	Поражено растений свыше 10 % при развитии болезни выше 1 %, при влажности воздуха 90–100 % и среднесуточной температуре воздуха 8–15 °С
Альтернариоз, фомоз	Поражено растений до 30 % при развитии свыше 5 %, в условиях высокой влажности, частых атмосферных осадков и температуры воздуха днем 15–24 °С, ночью – 12–18 °С
Цилиндроспориоз	Поражено растений свыше 30 % при развитии выше 1 %, при высокой влажности воздуха или длительном нахождении капель воды на растениях, частых дождях с ветром, выпадении обильных рос в ночные часы и среднесуточной температуре воздуха 10–15 °С
Белая (склеротиния) и серая гнили	Теплая и влажная погода (температура – 17–26 °С, относительная влажность – 80–100 %, частые дожди, загущенные посевы)

та молотильного барабана – 600–850 об/мин. Молотильные зазоры рекомендуется отрегулировать и уточнить в процессе пробных заездов. Для комбайнов "GS-1218 Полесье" можно рекомендовать первоначальную установку зазоров 14–20 мм на входе и 4–8 мм на выходе. Частота вращения вентилятора – 400–600 об/мин. Жалюзи верхних решет следует раскрыть на 2/3, а нижних – на 1/3. Удлинитель грохота рекомендуется переставить на верхние гнезда крепления и соответственно приподнять уплотняющий щиток позади колосового шнека, что позволит предотвратить попадание растительной массы в избыточном объеме в колосовой шнек комбайна, а также его забивание. Герметизация комбайна и использование приспособлений (рапсовый стол ПР-6) для уборки мелкосемянных культур значительно снижают потери семян рапса при уборке.

Семена нельзя долго держать в бункере комбайна, так как это приводит к повышению кислотного числа в

масле и снижению их всхожести более чем на 50 %.

Борьба с падалицей рапса

После уборки на поле остается большое количество всхожих семян рапса, которые с этого времени становятся «засорителями» посевов последующих культур в севообороте. Основным мероприятием по снижению падалицы рапса является своевременная и качественная уборка посевов с измельчением соломы, следующее мероприятие – лущение почвы не позднее чем через 5 дней после уборки культуры. Эффективно также послеуборочное прикатывание стерни, что позволяет раздробить целые стручки и спровоцировать прорастание семян рапса. Через 5–7 дней обязательно проводят глубокую вспашку поля с заделкой стерни и проросшей

падалицы. Если после уборки озимого рапса планируется возделывать яровые зерновые или пропашные культуры (кукурузу, картофель), то после лущения взошедшую падалицу можно оставить до конца сентября и использовать на сидеральные цели. Растения рапса хорошо конкурируют с прорастающими сорняками за питание, свет и воду, и за два месяца образуют 100–150 ц/га надземной и корневой массы, что благоприятно отражается на урожайности последующих культур.

Эффективным приемом борьбы с падалицей рапса в посевах озимых зерновых является применение осенью гербицидов контактно-системного действия (Марафон, ВК; Кугар, КС; Секатор турбо, МД), баковых смесей гербицидов группы 2,4-Д с другими препаратами в посевах яровых зерновых культур.

Контактная информация

Пиллюк Ядвига Эдвардовна тел. 8 (01775) 338 93, 8 (029) 61 338 93

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОЗИМОГО РАПСА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*А. А. Запрудский, кандидат с.-х. наук, В. В. Агейчик, Е. Н. Полозняк, старшие научные сотрудники, Н. В. Лешкевич, научный сотрудник, С. А. Гайдарова, младший научный сотрудник
Институт защиты растений*

Помимо основных приемов возделывания озимого рапса в условиях Республики Беларусь, направленных на создание оптимальных условий для нормального роста культуры с осени, успешной перезимовки и благоприятного развития в весенне-летний период особая роль отводится применению средств защиты растений от вредных организмов. В связи с этим своевременное и последовательное, а главное – качественное проведение защитных мероприятий позволит контролировать вредоносность болезней, фитофагов и сорных растений в посевах культуры, что зачастую является определяющим условием для получения высокого урожая.

Предпосевная обработка семян

Обязательным защитным мероприятием, влияющим на благоприят-

ное развитие озимого рапса осенью, является предпосевное протравливание семенного материала для контроля численности вредителей и распространения болезней.

Ежегодный фитопатологический анализ семян озимого рапса показывает высокий уровень их инфицированности возбудителями болезней – 68,7–100 %. Микобиота семян рапса является не только источником заболеваний, поражающих озимый рапс в период вегетации (альтернариоз, фомоз, пероноспороз и др.), но вызывает гибель до 30 % высеванных семян в период прорастания – всходов.

Для обеззараживания семенного материала от болезней не позднее чем за две недели до посева рекомендуется предпосевное протравливание следующими препаратами: Виннер, КС (2,5 л/т); Винцит форте, КС (1,25 л/т); Витарос, ВСК (2,5 л/т);

Кинто дуо, ТК (2,5 л/т); Скарлет, МЭ (0,4 л/т); Тебу 60, МЭ (0,5 л/т); Терция, СК (2,5 л/т).

Для защиты посевов озимого рапса от вредителей, особенно на ранних этапах роста и развития, рекомендуется предпосевное протравливание семян препаратами инсектицидного действия: Агровиталь, КС (4,5 л/т); Акиба, ВСК (5–6 л/т); Имидор ПРО, КС (8–12 л/т); Нуприд 600, КС (4–5 л/т); Пикус, КС (5,5–6,5 л/т); Табу, ВСК (6–7 л/т). Протравливание проводится с обязательным увлажнением (10 л рабочей жидкости на 1 т семян).

Для комплексной защиты озимого рапса от болезней и вредителей всходов необходимо применять комбинированные препараты инсектицидно-фунгицидного действия: Агровиталь плюс, КС (4,5–5 л/т); Аквиназим, СК (6–7 л/т); Круйзер рапс, СК (11–15 л/т); Модесто плюс, КС (15–16,6 л/т).

Защита от сорной растительности

Для решения проблемы борьбы с сорными растениями необходимо выполнять весь комплекс профилактических (соблюдение севооборотов, уничтожение сорняков до цветения на обочинах дорог, канав, вокруг опор линий электропередач и т. д.), агротехнических (полупаровая обработка почвы, вспашка зяби в оптимальные сроки, культивация зяби по мере появления сорняков), химических и других мероприятий, которые не только снизят засоренность посевов, но и усилят конкурентоспособность культуры.

Заблаговременно до посева озимого рапса проводится опрыскивание вегетирующих многолетних и однолетних двудольных и злаковых сорных растений глифосатсодержащими препаратами (Раундап, Глиалка и их аналоги).

Существуют следующие сроки внесения гербицидов в посевах озимого рапса.

До посева культуры опрыскивание почвы (с немедленной заделкой на глубину 4–6 см) гербицидами Трефлан, КЭ (1,5–2 л/га) и Трифлурекс, КЭ (2,5 л/га).

После посева до всходов культуры. Против однолетних двудольных и злаковых сорняков в Республике Беларусь используются следующие гербициды: Бутизан 400, КС (1,5–2 л/га); Бутизан стар, КС (1,5–2 л/га); Бутизан авант, КЭ (1,5–2 л/га); Бутизан дуо, КЭ (1,5–2 л/га); Сириус, КС (1,5–2 л/га); Сириус квин, КС (1,5–2 л/га); Эмбарго, КС (1,5–2 л/га); Султан 50, КС (1,2–1,8 л/га); Кардинал 500, КС (1,2–1,8 л/га); Калиф, КЭ (0,15–0,2 л/га); Султан топ, КС (1,3–1,8 л/га); Метаз 500, КС (1,2–1,8 л/га); Транш супер, СК (1,5–2 л/га); Теридокс, КЭ (1,5–2,5 л/га); Пронит, КЭ (2,5–3 л/га).

При наличии в посевах подмаренника цепкого рекомендуется применять гербициды: Бутизан авант, СЭ (1,5–2 л/га); Бутизан дуо, КЭ (1,5–2 л/га); Бутизан стар, КС (1,5–2 л/га); Сириус квин, КС (1,5–2 л/га); Султан топ (1,3–1,8 л/га); Транш супер, СК (1,5–2 л/га).

Максимальная эффективность данных гербицидов может быть достигнута при качественной подготовке почвы (не должно быть комков крупнее 3–4 см) и в условиях достаточного увлажнения. Дожди, прошедшие до, в момент или после прополки гербицидами почвенного действия, усиливают их эффективность.

Для защиты озимого рапса от сорной растительности семейства крестоцветных следует применять гербициды, содержащие в своем составе действующее вещество *клома-*

зон. Опрыскивание почвы гербицидами Нимбус, КС (1,5–1,8 л/га); Калиф мега, МКС (2–3 л/га); Колзор трио, КЭ (3–4 л/га) проводится не позднее, чем через 3 дня после сева культуры, а гербициды Алгоритм, КЭ (0,2 л/га); Калиф, КЭ (0,15–0,2 л/га) и Хломекс, КЭ (0,15 л/га) желательно внести в течение 30 часов после сева.

Опрыскивание в период вегетации озимого рапса и сорных растений

В последние годы в республике в период сева культуры отмечается сухая жаркая погода, поэтому для прополки озимого рапса следует отдать предпочтение послевсходовым гербицидам по вегетации, так как эффективность почвенных гербицидов значительно снижается при засушливой погоде. Низкая влажность почвы также снижает эффективность гербицидов, вносимых по листьям. В таких условиях сорные растения находятся в состоянии водного стресса, характеризуются слабыми темпами роста, на листьях образуется толстая кутикула, физиологические процессы в растении идут медленно. Кроме того, в условиях недостатка влаги появление сорняков обычно недружное, растянутое, а их возраст во время опрыскивания весьма неоднороден, что также влияет на эффективность применения гербицидов.

Высокая температура воздуха (выше 25–30 °С) также вызывает стресс у сорных растений, количество поглощенного ими гербицида и скорость его перемещения по растению может снизиться. Для оптимальной работы большинства гербицидов температура воздуха должна находиться в пределах от 10 до 25 °С, когда скорость физиологических процессов, происходящих в сорных растениях, сохраняется на высоком уровне. При температуре выше 25 °С появляется опасность фитотоксичности препаратов для защищаемой культуры.

Для защиты озимого рапса от сорняков следует применять следующие **послевсходовые гербициды**: Бутизан 400, КС (1,75–2 л/га); Бутизан стар, КС (1,5–1,7 л/га); Бутизан дуо, КЭ (1,5–2 л/га); Бутизан авант, КЭ (1,5–2 л/га); Транш супер, СК (1,5–1,7 л/га); Сириус, КС (1,5–2 л/га); Сириус квин, КС (1,5–1,7 л/га); Эмбарго, КС (1,75–2 л/га); Султан 50, КС (1,2–1,8 л/га); Султан топ, КС (1,3–1,8 л/га); Кардинал 500, КС (1,2–1,8 л/га); Метаз 500, КС (1,2–1,8 л/га); Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га). Обработку данными препаратами следует проводить в фазе семядолей сорных растений. После фазы двух настоящих листьев действие данных гербицидов оказывается менее эффективным.

От семядольных листьев до фазы выдвижения цветочных бутонов у культуры (фаза однолетних сорняков: семядоли – 2–4 листа; фаза многолетних сорняков: розетка листьев) рекомендуется применять гербицид из группы *сульфонилмочевины* – Сальса, СП (этаметсульфурон-метил). Применяется в посевах озимого рапса с нормой расхода 0,02–0,025 кг/га + Тренд 90 (0,2 л/га). Совместим в баковых смесях с препаратами на основе *метазахлора* и *клопиралида*. Также возможно использование гербицида Райдер, ВДГ (этаметсульфурон-метил, 750 г/кг + клопиралид, 20 г/кг + пиклорам, 5 г/кг) в норме расхода 0,025 кг/га. Срок применения препарата: от 3 настоящих листьев культуры до фазы стеблевания.

В фазе 3–4 настоящих листьев озимого рапса при наличии в посевах видов осота, ромашки, горца рекомендуется применение гербицидов на основе *клопиралида*: Агрон, ВР (0,3–0,4 л/га); Агрон гранд, ВДГ (0,12–0,15 кг/га); Брис, ВДГ (0,12–0,16 кг/га); Лонтрел 300, в. р. (0,3–0,4 л/га); Лонтрел гранд, ВДГ (0,12–0,16 кг/га); Лорнет, ВР (0,3–0,4 л/га); Хакер, ВРГ (0,12–0,16 кг/га). Однако спектр действия *клопиралида* достаточно ограничен. Устойчивым к данному действующему веществу является подмаренник цепкий, а также сорняки из семейства маревых и амарантовых, в частности, марь белая и щирица обыкновенная. Для осуществления целенаправленной борьбы с данными видами сорных растений рекомендуется гербицид послевсходового действия Галера супер 364, ВР в нормах расхода 0,2–0,3 л/га. Срок применения: осенью в фазе 3–4 листьев или весной до фазы бутонизации озимого рапса.

В фазе 2–4 листьев озимого рапса при засоренности падалицей зерновых культур или пыреем ползучим рекомендуется использовать граминциды: Агросан, КЭ; Арамо 45, к. э.; Зеллек супер, КЭ; Квикстеп, МКЭ; Леопард, КЭ; Малибу 104 КЭ; Миура, КЭ; Пантера, 4 % к. э.; Скот, КЭ; Стратос ультра, КЭ + ПАВ Даш; Тайфун, КЭ; Тарга супер, 5 % к. э.; Таргет супер, КЭ; Фенова экстра, ВЭ; Форвард, МКЭ; Фюзилад форте, КЭ; Шедоу, КЭ; Шедоу экстра, КЭ + ПАВ Амиго стар; Шогун, КЭ.

При смешанном характере засорения посевов рапса двудольными и злаковыми (в частности, пыреем ползучим) сорняками целесообразно применение баковых смесей на основе *клопиралида* или *этаметсульфурана-метила* с граминцидами. При составлении баковых смесей в ранние фазы развития сорняков, когда они более чувствитель-

ны к действию гербицидов, рекомендуется использовать минимальные нормы расхода, максимальные – при переросших сорняках и прохладных погодных условиях.

В Республике Беларусь представлена новая система защиты рапса «CLEARFIELD». Гербициды Нопасаран, КС (имазамокс, 25 г/л + метазалхлор, 375 г/л) и Нопасаран ультра, КС (имазамокс, 35 г/л + квинмерак, 250 г/л) применяются только на гибридах рапса «CLEARFIELD», поскольку внесение препаратов в посевах обычных сортов или гибридов может вызвать их сильное угнетение или полную гибель.

Гербициды обладают широким спектром действия, они хорошо контролируют однодольные и двудольные сорные растения. Однако следует помнить, что Нопасаран, КС и Нопасаран ультра, КС хоть и очень эффективные, но не общеистребительные гербициды. Поэтому поля, засоренные многолетними сорными растениями, надо вначале обработать глифосатсодержащими гербицидами и только после этого можно использовать систему «CLEARFIELD». Опрыскивание посевов проводится осенью в фазе 2–4 листьев культуры. Допускается внесение гербицида Нопасаран ультра, КС весной до

фазы скрытого бутона. Рекомендуемые нормы гербицидов – 1–1,2 л/га + 1–1,2 л/га ПАВ ДАШ.

Важно отметить, что рапс, высеваемый по системе «CLEARFIELD», должен возвращаться на прежнее место не ранее, чем через три–четыре года без промежуточных крестоцветных культур. Следует убедиться в полном уничтожении падалицы рапса «CLEARFIELD» в течение нескольких лет.

Защита от вредителей

В период летне-осенней вегетации необходимо обязательное опрыскивание посевов культуры инсектицидами при наличии:

- 4–6 имаго крестоцветных блошек на квадратном метре (фаза всходов – код BBCH 09);
- 1–2 ложногусениц рапсового пилильщика на растение при 10 % заселении.

В период весенне-летней вегетации в посевах озимого рапса проводятся инсектицидные обработки при наличии:

- 6 жуков стеблевого капустного скрытнохоботника на 25 растений или 20 жуков в чашке-ловушке в течение 3 суток (фаза нача-

ло стеблевания культуры – код BBCH 31);

- 3–5 жуков на растение рапсового цветоеда (фаза бутонизации озимого рапса – код BBCH 51–59);
- 4 жуков семенного скрытнохоботника на 25 растений (фаза бутонизации – код BBCH 51–59);
- 1 имаго стручкового капустного комарика на растение, а при сильном распространении семенного скрытнохоботника – 1 экз. на 3–4 растения (фазы: конец бутонизации – код BBCH 59 и начало плодообразования культуры – код BBCH 71).

Обработку посевов против данных вредителей необходимо проводить инсектицидами, зарегистрированными и внесенными в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

При проведении защитных мероприятий в посевах озимого рапса помимо общепринятых регламентов применения средств защиты необходимо учитывать следующие особенности:

- применять инсектициды при температуре, соответствующей оптимальным пределам эффективности для препарата. Так, синтетическими пиретроидами (Фастак, КЭ и др.) лучше обрабатывать посевы при температуре 10–20 °С, фосфорорганическими (Би-58 новый, 400 г/л к.э.) – 15–20 °С, неоникотиноидами (Биская, МД и др.), оксидиазинами (Авант, КЭ) и пиридинами (Пленум, ВДГ) – 15–25 °С. При жаркой погоде в случае необходимости лучше проводить обработки при минимально возможной температуре – поздно вечером, ночью или рано утром;



Крестоцветная блошка



Рапсовый листоед



Семенной скрытнохоботник



Луговой мотылек



Рапсовый цветоед



Рапсовый пилильщик



Гусеницы белянок



Гусеницы капустной совки

- в условиях повышенного температурного режима рекомендуется увеличивать расход рабочей жидкости до 250–300 л/га за счет снижения скорости движения. Это обусловлено формированием на листьях рапса мощного воскового налета, в результате чего препаратам необходимо больше времени для проникновения внутрь растений;
- в случае повторного внесения инсектицидов, необходимо чередование обработок препаратами, имеющими различный механизм действия, чтобы избежать развития устойчивых к инсектицидам популяций вредителей;
- при обработке посевов озимого рапса против семенного скрытнохоботника и стручкового капустного комарика необходимо использовать инсектициды с низким классом опасности с целью снижения риска нанесения вреда насекомым-опылителям.

Регуляторы роста в посевах озимого рапса

К концу осенней вегетации растения рапса должны иметь более 6–8 настоящих листьев, диаметр корневой шейки – 8–100 мм и высоту расположения точки роста – до 2 см. Корневой стержень должен быть не менее 20 см длиной и массой не менее 3 г. Такие посевы способны перезимовать с минимальными повреждениями. Сформировать необходимый габитус с осени растениям помогают регуляторы роста, которые способствуют укорачиванию стебля, снижению риска перерастания, повышая их зимостойкость. Современные росторегуляторы стимулируют развитие корневой системы и накопление питательных веществ в корнях, что позволяет растениям весной рано возобновлять вегетацию.

Зарегистрированные препараты для регуляции роста и развития озимого рапса с осени можно разделить на 2 группы:

- **фунгициды с росторегулирующим действием:** Азимут, КЭ (0,8–1 л/га); Импакт супер, КЭ (0,75–1 л/га); Карамба, ВР (0,8 л/га); Карамба турбо, КС (1–1,2 л/га); Колосаль, КЭ (0,7 л/га); Максони, ВЭ (0,8–1 л/га); Мистик, КЭ (0,8–1 л/га); Оптимодо, КЭ (0,8–1 л/га); Ориус, ВЭ (0,8–1 л/га); Прозаро, КЭ (0,6–1 л/га); Сетар, СК (0,3–0,5 л/га); Тилмор, КЭ (0,7–0,9 л/га); Титаниум 250, ВЭ (0,75–1 л/га); Титул дуо, ККР (0,25–0,32 л/га); Фоликур БТ, КЭ (0,8–1,2 л/га); Догота, КЭ (0,8–1 л/га);
- **регуляторы роста:** Келпак, в. р. (2 л/га); Перфект, КЭ (1 л/га); Рэги,

ВРК (0,6–0,8 л/га); Регоплант, ВСР (15 мл/га); Ретацел, ВРК + ПАВ Нью филм-17 (0,4–0,6 + 0,2 л/га); Центрино, ВК, (0,4–0,75 л/га).

Решение о целесообразности использования регуляторов роста на озимом рапсе принимается во второй – третьей декаде сентября. При этом растения должны находиться в фазе 3–5 настоящих листьев (код ВВСН 13–15). Применение регуляторов роста в фазе 6–7 листьев (код ВВСН 16–17) неэффективно.

Преимущество фунгицидов с росторегулирующим действием в том, что они не только влияют на развитие культуры, но и контролируют распространение болезней (альтернариоз, фомоз, цилиндроспориоз и др.).

Предусмотрено также применение регуляторов роста в фазе стеблевания (код ВВСН 30–33). Данный прием позволяет оптимизировать архитектуру растений озимого рапса за счет снижения высоты на 18–40 см, образования большего количества боковых побегов, увеличения массы семян, а также синхронизирует фазы органогенеза (бутонизацию, цветение, созревание) на всех побегах, контролирует распространение болезней.

Не рекомендуется применять регуляторы роста в посевах озимого рапса после ночных заморозков. Обработку нужно провести спустя 2–3 суток с положительными температурами воздуха. Для Карамба, ВР (1 л/га); Оптимодо, КЭ (0,8–1 л/га); Сетар, СК (0,5 л/га); Тилмор, КЭ (0,7–0,9 л/га); Замира, ВЭ (1,2–1,5 л/га); Ориуса, ВЭ (0,8–1 л/га) температура в момент применения должна быть более +10 °С; Карамба турбо, КС (0,7–1,0 л/га) – от +5 °С.

Защита от болезней

В период весенней вегетации озимого рапса экономически значимыми болезнями во всех агроклиматических зонах Республики Беларусь являются альтернариоз, склеротиниоз, серая гниль и фузариозное увядание, потенциально опасными – фомоз, цилиндроспориоз, пероноспороз, мучнистая роса.

Снижение распространенности и вредоносности болезней рапса возможно при условии соблюдения комплекса агротехнических и химических мероприятий:

- использование устойчивых и слабо поражаемых патогенами сортов и гибридов;
- соблюдение севооборота с возвращением культуры на прежнее место не ранее чем через 3–4 года и пространственной изоляцией между полями кресто-

ветных культур (не менее 1 км). Особенно это важно для таких болезней, как склеротиниоз, кила, вертициллезное и фузариозное увядание, фомоз. Под рапс следует отводить плодородные почвы с выровненным рельефом. В севообороте его не следует размещать после крестоцветных культур, свеклы и клевера ранее чем через 4–5 лет. Лучшие предшественники под рапс – раннеубираемые пропашные, зерновые и многолетние травы;

- ранняя вспашка полей под рапс с заделкой послеуборочных остатков ведет к их разложению и частичному очищению полей от возбудителей болезней. Известкование кислых почв способствует снижению вредоносности черной ножки всходов и килы рапса;
- применение эффективных гербицидов в посевах рапса против сорных растений, которые являются резервуарами многих болезней, поражающих культуру в период их совместного произрастания;
- своевременная борьба с вредителями, являющимися переносчиками возбудителей грибных, вирусных и микоплазменных болезней рапса;
- предуборочная десикация посевов озимого рапса, которая помимо ускорения созревания семян влияет на снижение инфицированности семян возбудителями альтернариоза, фомоза и серой гнили.

Стратегия и тактика химической защиты посевов рапса от болезней в период вегетации базируется в первую очередь на погодных условиях, которые характерны для каждой агроклиматической зоны. Ранняя диагностика болезней – ключ к эффективной защите рапса от болезней. Поэтому регулярное наблюдение за состоянием посевов – необходимая предпосылка своевременного применения фунгицидов. Своевременной и качественной обработкой достигается максимальный контроль болезней.

В годы эпифитотийного развития болезней в посевах рапса максимальный контроль склеротиниоза, серой гнили, альтернариоза достигается при применении в период «начало – полное цветение» (код ВВСН 60–65) следующих фунгицидов: Аканто плюс, КС (0,5–0,7 л/га); Амистар экстр, СК (0,75–1 л/га); Замир, ВЭ (1,2–1,5 л/га); Зарница, КС (0,75–1 л/га); Консул, КС (0,75–1 л/га); Мирадор форте, КЭ (2 л/га); Оптимодо, КЭ (0,8–1 л/га); Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га); Пиктор, КС + ПАВ Нью филм-17 (0,4–0,5 + 0,2 л/га); Прозаро, КЭ (0,6–0,8 л/га);

Интегрированная система защиты озимого рапса от вредных организмов

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий
Заблаговременно, но не позднее, чем за 2 недели до сева	семенная и почвенная инфекция болезней	протравливание семян суспензией препарата (10 л рабочей жидкости на 1 т семян)
	семенная и почвенная инфекция болезней, вредители всходов	инкрустация семян в герметичных протравливателях
До всходов культуры	однолетние двудольные и злаковые сорняки	опрыскивание почвы до всходов культуры
Фаза всходов	крестоцветные блошки	при наличии 4–6 жуков/м ² опрыскивание растений
Фаза семядольных листьев у сорняков	однолетние двудольные и злаковые сорняки	опрыскивание по всходам культуры в фазе семядольных листьев сорняков
Фаза 3–4 листа у рапса	виды осота, ромашки, горцев, подмаренник цепкий и др. двудольные	опрыскивание посевов в фазе 3–4 листьев культуры и до появления бутонов у рапса
В фазе 2–4 листьев однолетних сорняков	однолетние злаковые сорняки	опрыскивание в фазе 2–4 листьев однолетних злаковых сорняков
В период вегетации	многолетние злаковые сорняки	опрыскивание пырея ползучего – при высоте 10–15 см
Фаза 3–4 листа	рапсовый пилильщик (2 поколение) и другие вредители	при наличии в посевах 1–2 ложногусениц на одно растение при их 10 % заселении, опрыскивание растений
Фаза 3–4 листа у озимого рапса – осень	–	опрыскивание озимого рапса регулятором роста
Фаза роста главного побега (стадия BBCH 30–32) – весна	–	опрыскивание озимого рапса весной при высоте 25–30 см регулятором роста
Стеблевание – начало бутонизации	стеблевой скрытнохоботник	опрыскивание озимого рапса при наличии 6 жуков на 25 растений
Фаза бутонизации	рапсовый цветоед	при плотности 3–5 жуков рапсового цветоеда на растение опрыскивание растений инсектицидами: первое – в начале бутонизации, второе – спустя 7–8 дней (до цветения)
Бутонизация – начало цветения	семенной скрытнохоботник	опрыскивание растений при наличии 4 жуков на 25 растений
Конец бутонизации	стручковый капустный комарик	1 особь на 1 растение, а при сильном распространении семенного скрытнохоботника – 1 комарик на 3–4 растения
Фаза цветения	склеротиниоз, серая гниль	опрыскивание растений в фазе начала – середины цветения рапса
	альтернариоз	опрыскивание растений в конце цветения рапса
Фаза созревания	–	Опрыскивание при естественном созревании около 80 % всех стручков и влажности маслосемян не более 25 % десикантом

Пропульс, СЭ (0,8–1 л/га); Симетра флекс, СК (0,75–1 л/га); Спирит, СК (0,75–1 л/га) и др.

Опрыскивание посевов рапса в период «конец цветения – формирование стручков» (код BBCH 70) фунгицидами: Абаронца, СК (0,5 л/га); Абаронца супер, КС (0,5–1 л/га); Абсолют, КЭ (0,5 л/га); Азимут, КЭ (0,75–1 л/га); Амистар экстра, СК (0,75–1 л/га); Аканто плюс, КС (0,5–0,7 л/га); Алерт С, СЭ (0,6–0,8 л/га); Альто супер, КЭ (0,4 л/га); Гритоль, КЭ (0,5 л/га); Гритоль экстра, КЭ (0,8–1 л/га); Импакт супер, КС (0,5–1 л/га); Карамба, ВР (0,8 л/га); Колосаль про, КМЭ (0,4–0,6 л/га); Максони, ВЭ (1 л/га); Оптимо дуо, КЭ (0,8–1 л/га); Ориус, ВЭ (0,75–1 л/га); Прозаро, КЭ (0,6–0,8 л/га); Спирит, СК (0,75–1 л/га); Страйк, КС (0,5 л/га); Тан-

го стар, СЭ (0,75–1 л/га); Титаниум 250, ВЭ (0,75–1 л/га); Титул 390, ККР (0,26 л/га); Титул дуо, ККР (0,32 л/га); Чугур, СК (0,75–1 л/га); Эхион, КЭ (0,5 л/га) и др. эффективно контролирует альтернариоз.

Расход рабочей жидкости – не менее 300 л/га. Для внесения фунгицидов предпочтителен самоходный опрыскиватель с высоким клиренсом, как менее травматичный для культуры, позволяющий обеспечить высокое качество обработки.

Десикация посевов

Резервом повышения урожая маслосемян рапса является предуборочная десикация посевов, которая позволяет подсушивать стручки до кондиционной влажности, вы-

равнивая сроки созревания на всех побегах растения культуры, что снижает потери маслосемян во время уборки и не требует дополнительных затрат на доработку семенного материала. Применение десикантов способствует также уничтожению сорных растений, что повышает качество уборки.

Для десикации посевов озимого рапса рекомендованы следующие препараты: Баста, ВР (1,5–2 л/га); Голден ринг, ВР (2 л/га); Реглон супер, ВР (2–3 л/га); Суховей, ВР (2 л/га); Торнадо 500, ВР (1,5–2 л/га).

Десикация посевов рапса проводится при естественном созревании около 80 % всех стручков и влажности маслосемян не более 25 %, в том числе способом авиационного опрыскивания методом УМО (расход

рабочей жидкости при УМО опрыскивании – 3–5 л/га). При обработке препаратом Реглон супер, ВР уборку проводят спустя 5–7 дней, глифосатсодержащими препаратами – 5–10 дней. Важно отметить, что обработка стручков при влажности маслосемян более 25 % ведет к снижению посевных качеств семян.

Следует учесть, что основной целью десикации рапса глифосатсодержащими препаратами является

подсушивание стручков и данное мероприятие не оказывает существенного влияния на снижение засоренности полей в севообороте многолетними злаковыми и двудольными сорняками.

Таким образом, своевременное и качественное выполнение вышеиз-

ложенных рекомендаций по защите озимого рапса от вредных организмов будет способствовать получению высокой урожайности культуры, рациональному использованию основных средств производства, что в конечном итоге создаст условия для эффективного ведения сельского хозяйства.

Контактная информация

Запрудский Александр Анатольевич 8 (017) 509 23 05, 8 (044) 703 56 11

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА

Я. Э. Пилюк, кандидат с.-х. наук,

О. А. Пикун, А. В. Бакановская, научные сотрудники

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Рапс является востребованной культурой как источник растительного пищевого масла и кормового белка, семена которой содержат 42–48 % масла и 22–28 % протеина, хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам. В настоящее время в мире производится около 70 млн т маслосемян рапса, и среди масличных культур по объемам производства эта культура занимает третье место после сои и пальмы. Для увеличения производства пищевого растительного масла и высокоэнергетических добавок для животноводства необходимо как расширение посевных площадей масличных культур, так и повышение их продуктивности. Это возможно при использовании новых высокопродуктивных сортов и соблюдении технологии их возделывания.

Первоочередной задачей селекционера является создание сортов, сочетающих стабильно высокую продуктивность и качество с устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.



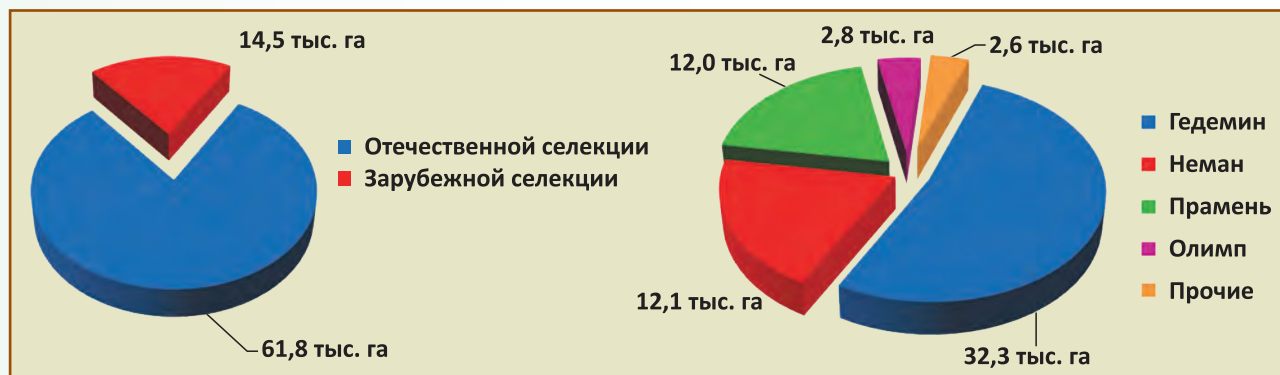
О. А. Пикун,
научный сотрудник



А. В. Бакановская,
научный сотрудник

В связи с этим селекционная работа направлена на создание перспективного селекционного материала с высоким потенциалом продуктивности,

устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды и качеством канола «00» и «000» на основе межвидовой и внутривидовой гибри-



Доля посевных площадей отечественных и зарубежных сортов и гибридов ярового рапса под урожай 2017 г. в Республике Беларусь

Характеристика сортов и гибридов ярового рапса, созданных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Сорт, гибрид	Год включения в Госреестр	№ и дата патента РБ	Регион допуска в производство	Основные достоинства	Уровень интенсификации	Назначение, ценность по качеству
Явар	1995	–	РБ (по всем областям)	урожайность, эффективное использование NPK	высокий	маслично-кормовое
	2007		РФ			
Смак	2000	94 от 05.08.2004	РБ (Бр, Мн)	скороспелость, качество, урожайность	средний	маслично-кормовое
Антей	2000	93 от 05.08.2004	РБ (по всем областям)	скороспелость, качество, урожайность	средний	масличное
Гранит	2001	92 от 05.08.2004	РБ (Вт, Гм, Гр)	урожайность, скороспелость	высокий	маслично-кормовое
Неман	2003	103 от 22.03.2005	РБ (по всем областям)	скороспелость, масличность, урожайность	средний	масличное
	2007	–	РФ			
Гермес	2003	104 от 22.03.2005	РБ (по всем областям)	скороспелость, урожайность, масличность	средний	масличное
Янтарь	2006	119 от 03.10.2005	РБ (Бр, Вт, Гм, Мн, Мг)	скороспелость, урожайность, качество	высокий	маслично-кормовое
Водолей	2006	113 от 03.10.2005	РБ (Бр, Вт, Гм, Мн, Мг)	урожайность, качество, устойчивость к полеганию	высокий	маслично-кормовое
Магнат	2007	158 от 03.09.2007	РБ (Бр, Вт, Гм, Мн, Мг)	урожайность, устойчивость к полеганию	средний	масличное
Кромань	2008	203 от 08.07.2008	РБ (Бр, Вт, Гм, Мн)	урожайность, устойчивость к полеганию	высокий	маслично-кормовое
Алмаз F ₁	2009	238 от 15.12.2009	РБ (Вт, Гм)	скороспелость, урожайность	высокий	масличное
	2014	–	РФ			
Рубин F ₁	2009	239 от 15.12.2009	РБ (по всем областям)	урожайность, скороспелость, качество	высокий	маслично-кормовое
Прамень	2009	209 от 11.05.2009	РБ (по всем областям)	высокая масличность, устойчивость к альтернариозу	средний	масличное
Гедемин	2011	300 от 15.12.2011	РБ (по всем областям)	урожайность, устойчивость к полеганию	высокий	масличное
	2016	–	РФ			
Скиф	2012	360 от 15.06.2013	РБ (Бр, Вт, Гр, Мг)	скороспелость, урожайность, качество	средний	масличное
Олимп 15	2015	463 от 01.02.2016	РБ (по всем областям)	урожайность, устойчивость к полеганию	средний	масличное
Геракл F ₁	2015	490 от 20.10.2016	РБ (по всем областям)	урожайность, качество, устойчивость к полеганию	средний	масличное
Герцог	2016	483 от 28.09.2016	РБ (по всем областям)	урожайность, качество, устойчивость к засухе и полеганию	средний	масличное
Амур	2017		РБ (по всем областям)	урожайность, устойчивость к полеганию	средний	масличное
Топаз	2017		РБ (по всем областям)	урожайность, качество, устойчивость к полеганию	средний	масличное
Титан 17	2017		РБ (по всем областям)	скороспелость, урожайность, качество, устойчив к гербициду Нопасаран	средний	масличное

дизации, мутагенеза, использования методов культуры *in vitro*, ДНК-маркирования и т. п.

Современные сорта и гибриды ярового рапса, созданные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», в 2017 г. в «жесткой» конкуренции с зарубежными сортами заняли около 90 % посевных площадей. Наиболее востребованными были Гедемин, Неман и Прамень. Новые сорта также внедряются в производство и в дальнейшем займут достойное место в структуре посевных площадей.

Для получения максимального урожая маслосемян рапса необходимо использовать для посева сорта с высоким потенциалом продуктивности и качества. За период 2015–2017 гг. в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включены 5 новых сортов и гибрид ярового рапса, созданные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», из них 2 сорта – совместно с ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси».

Новые сорта, созданные методом индивидуально-семейного отбора из гибридных популяций с использованием различных методов и методик селекции, отличаются высокой и стабильной урожайностью семян и качеством.

Неман – первый сорт отечественной селекции, созданный путем межвидовой и внутривидовой гибридизации с использованием метода культуры пыльников (*in vitro*). Характеризуется скороспелостью, высоким качеством семян при отсутствии эруковой кислоты в семенах и содержании глюкозинолатов 8–12 мкг/г. Средняя урожайность составила 37,0 ц/га, что на 5,9 ц/га выше сорта-стандарта Гермес. Максимальная урожайность – 41,6 ц/га. Vegetационный период – 90–100 дней. Масса 1000 семян составляет 3,95–4,17 г. Семена

содержат 44,1–48,2 % масла, белка – 25,1–26,0 %. Сбор масла с гектара составляет 16,3–17,8 ц, белка – 9,3–9,6 ц. Отличается устойчивостью к черной ножке и цилиндроспориозу. Хорошо отзывается на интенсивную технологию возделывания.

Сорт ярового рапса **Прамень** среднеспелый, безэруковый, устойчивый к болезням. В конкурсном сортоиспытании по урожайности семян сорт Прамень превысил стандарт на 6,8 ц/га. Максимальная урожайность семян – 42,6 ц/га. Vegetационный период на уровне стандарта – 102 дня. Отличается высокой масличностью (до 50,2 %), низким содержанием глюкозинолатов (9–14 мкг/г), устойчивостью к альтернариозу, содержит 24,7–25,9 % белка, относится к сортам пищевого назначения качества «канола». Сбор масла с гектара составляет до 121,4 ц, белка – до 11,0 ц. Характеризуется устойчивостью к осыпанию и полеганию, дружностью цветения и созревания. Отзывчив на интенсивную технологию возделывания.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 142–163 см. Листья овальные, зеленые, среднерассеченные, без опушения, зубчатые по краям. Средняя длина листовой пластинки – 21 см, ширина – 9 см. Расположение листьев – очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски, лепестки цветков средние. Средняя длина носика стручка – 1,4 см. В стручке на центральной кисти насчитывается 28–31 семя. Семена округлые, черные.

Сорто-линейный гибрид F₁ **Алмаз** создан на основе самоопыленных и стерильных линий отечественных сортов ярового рапса с высокой комбинационной способностью с использование ЦМС одуга. Средняя урожайность составила 43,5 ц/га, что на 3,5 ц/га выше сорта-стандарта. Мак-

симальная урожайность – 54,9 ц/га. По содержанию эруковой кислоты и глюкозинолатов относится к гибридам (сортам) пищевого назначения качества «канола», устойчивостью к черной ножке – выше средней, среднеустойчив к альтернариозу, зацветает и созревает на три дня раньше стандарта. Отличается масличностью (до 50,5 %), устойчивостью к осыпанию, дружностью цветения и одновременностью созревания. Семена содержат в среднем 44,8 % жира и 24,5 % белка.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 144–160 см. Высота прикрепления нижних ветвей – 52,0–70,0 см. Количество ветвей первого порядка – 5,2–6,4 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные, без опушения, слабофрированные. Расположение листьев – очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски, лепестки цветков средние. Стручок выше средней длины. В стручке на центральной кисти насчитывается 28–30 семян. Семена округлые, черные.

Сорт **Гедемин** среднеранний, безэруковый, низкоглюкозинолатный. Максимальная урожайность – 45,9 ц/га. Период от всходов до уборочной спелости составляет 97–102 дня. Масса 1000 семян – 3,6–4,6 г. Семена содержат 44,5–51,2 % жира, 23,1–25,2 % белка, 0,32–0,67 % глюкозинолатов. Сбор масла с гектара составляет до 23,5 ц, белка – до 11,6 ц. Содержание олеиновой кислоты – 61,1 %, линолевой – 21,0 %, линоленовой – 9,1 %, пальмитиновой – 4,1 %, стеариновой – 2,0 %. Йодное число жира – 112,5. Устойчивость к полеганию высокая.

Растение полусомкнутого типа. Стебель с антоциановой окраской, высотой до 135 см и выше. Высота прикрепления нижних ветвей – 45–52 см, ветвей 1-го порядка – 4–5 шт.



Сорт Прамень



Гибрид Алмаз F₁

Только рапс... и никаких сорняков



Галион®

клопиралид, 300 г/л +
+ пиклорам, 75 г/л



Системный послевсходовый гербицид против однолетних и многолетних двудольных сорняков на посевах ярового и озимого рапса. Уничтожает наиболее проблемные для рапса сорняки, эффективен в борьбе с подмаренником цепким. Хорошо очищает поля от злостных сорняков под посев следующих культур. Обладает широким диапазоном сроков применения – от фазы 3 - 6 настоящих листьев до появления цветочных бутонов у культуры.

ЗАО «Август-Бел»

Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust crop protection

Урожай от всей души!



Спирит®

эпоксиконазол, 160 г/л +
+ азоксистробин, 240 г/л



ЗАО «Август-Бел»
Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться
по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09



инновационные
продукты

Мощный системный фунгицид профилактического
и лечашего действия для борьбы с комплексом болезней
на посевах зерновых, рапса и других культур

Позволяет максимально полно реализовать потенциал сорта или гибрида. Исключительно эффективен против заболеваний зерновых, рапса, декоративных и др. культур. Обладает физиологической активностью, способствующей продлению вегетации, повышению урожайности и устойчивости растений к стрессу. Проявляет пролонгированное профилактическое действие. Защищает растения от повторного заражения возбудителями аэрогенной инфекции до 4 недель. Содержит уникальную комбинацию двух действующих веществ из разных химических классов с различными механизмами действия.

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

Вредителей как ветром сдуло!



Двухкомпонентный инсектицид для борьбы с широким спектром грызущих и сосущих вредителей на зерновых культурах, рапсе, картофеле, сахарной свекле и древесных насаждениях. Содержит оригинальную комбинацию двух действующих веществ, отличающихся по механизму действия. Сочетает быстроту действия с продолжительным периодом защиты. Благодаря системной активности уничтожает скрытоживущих вредителей и питающихся на нижней стороне листьев. Устойчив к длительному воздействию интенсивных солнечных лучей и жаре.

ЗАО «Август-Бел»
Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09



С нами расти легче

www.avgust.com

avgust crop protection

Вредители будут в шоке!



Высокоэффективный системный инсектицид контактного и кишечного действия для борьбы с вредителями рапса и яблони. Быстро проникает внутрь растений, оказывая мгновенное действие на вредных насекомых. Уничтожает широкий спектр фитофагов, в том числе скрытоживущих и питающихся на нижней стороне листа. Обеспечивает продолжительный период защиты (до 30 дней). Может применяться при повышенных температурах. Эффективен против популяций вредителей, устойчивых к пиретроидам. Выпускается в высокотехнологичной препаративной форме. Практически не опасен для насекомых-опылителей.

ЗАО «Август-Бел»
Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust crop protection



Сорт Гедемин



Сорт Олимп 15

Листья слаборассеченные, с антоциановой окраской, зеленые, волнистые по краям, с восковым налетом, слабоопушенные, гофрированные. Расположение листьев очередное. Соцветие кисть. Цветки желтой окраски, средние. Стручок средний, с антоциановой окраской, слабоопушенный. Семена округлые, темно-коричневые. В стручке на центральной кисти насчитывается 25–30 семян.

Сорт **Олимп 15** высокопродуктивный, среднеспелый, безэруковый, низкоглюкозинолатный (00), пищевого назначения, качества «канола». Средняя урожайность составила 34,3 ц/га, что на 3,8 ц/га выше сорта-стандарта Гермес. Максимальная урожайность – 47,3 ц/га. Vegetационный период – 102 дня. Масса 1000 семян составляет 4,06–4,54 г. Семена содержат 40,9–48,4 % масла и 25,1–28,0 % белка. Сбор масла с гектара составляет 14,0–22,9 ц, белка – 8,6–13,2 ц. Устойчив к полеганию и осыпанию. Среднеустойчив к альтернариозу и цилиндроспориозу.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой до 138–150 см. Листья лан-

цетовидные, зеленые, среднерассеченные без опушения, слабогофрированные. Расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное. Цветки желтой окраски. В стручке на центральной кисти насчитывается 29–32 семени. Семена округлые, черные.

Сорт **Герцог** создан в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» совместно с ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» с использованием ДНК-маркеров генов, контролирующих уровень содержания жирных кислот и клетчатки.

Среднеспелый, безэруковый, низкоглюкозинолатный (12–17 мкмоль/г) сорт. Vegetационный период на уровне контрольного сорта Гермес (102–106 дней). Средняя урожайность составила 38,2 ц/га, что на 6,9 ц/га выше сорта-стандарта Гермес. Максимальная урожайность – 40,7 ц/га. Масса 1000 семян составляет 3,3–4,2 г. Семена содержат 41,7–42,9 % масла. Содержание белка в шроте – 26,4–26,8 %. Сбор масла с гектара – 15,9–17,5 ц, белка – 10,1–10,9 ц. Сорт обладает засухоустойчивостью и толерантно-

стью к основным болезням листьев и стеблей. Устойчив к полеганию и осыпанию.

Растение полусомкнутого типа без антоциановой окраски высотой 142–155 см. Среднее число ветвей первого порядка до 6,5 шт. Листья зеленые, овальные, слаборассеченные, слабогофрированные. Длина листовой пластинки – 18–20 см, ширина – 9,0–12,0 см. Расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное, количество соцветий на одном растении – 6–7 шт. Цветки желтой окраски. Лепестки цветка длиной до 1,0 см, шириной 0,9 см. Стручок прикреплен к стеблю под углом 45°. Семена овально-округлые, черно-коричневые. В стручке на центральной кисти насчитывается 25–28 семян.

Сорто-линейный гибрид F₁ **Геракл** создан на основе самоопыленных и стерильных линий отечественных сортов ярового рапса с высокой комбинационной способностью с использованием ЦМС *ogura*.

Среднеспелый гибрид, безэруковый, низкоглюкозинолатный (00), пищевого назначения, качества «канола». Средняя урожайность составила



Сорт Герцог



Гибрид Геракл F₁



РАПС ЯРОВОЙ
ГЕРАКЛ F₁

38,2 ц/га, что на 6,9 ц/га выше гибрида-стандарта Рубин F₁. Максимальная урожайность – 51,1 ц/га. Масса 1000 семян составляет 4,0–5,3 г. Семена содержат 42,5–44,8 % масла, 25,6–27,9 % белка. Сбор масла с гектара составляет 15,3–22,9 ц, белка – 9,8–14,3 ц. Устойчив к полеганию и осыпанию. Отличается устойчивостью к альтернариозу и среднеустойчив к цилиндроспориозу.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой до 123–133 см. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные без опушения, слабоффрированные. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски. В стручке на центральной кисти насчитывается 25–33 семени. Семена округлые, черные.

Сорт **Амур** создан в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» совместно с ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси» с использованием ДНК-маркеров генов FAE1, контролирующих синтез эруковой кислоты.



Сорт Амур

Среднеспелый сорт пищевого назначения, безэруковый, низкоглюкозинолатный (14,6–16,1 мкмоль/г), качества «канола». Средняя урожайность за годы испытаний составила 36,9 ц/га, что на 3,4 ц/га выше стандарта. Максимальная урожайность – 45,0 ц/га. Масса 1000 семян – 3,42–4,0 г. Семена содержат 41,7–44,7 % жира и 22,0–26,4 % белка. Сбор масла с гектара составляет 15,4–20,1 ц, белка – 8,1–11,9 ц. Новый сорт отличается устойчивостью к полеганию и осыпанию, равномерностью созревания, средней устойчивостью к альтернариозу.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски. В зависимости от уровня интенсификации технологии возделывания высота растений составляет 139–162 см, высота прикрепления нижних ветвей – 56,0–65,0 см. Количество ветвей первого порядка – 5,6–5,9 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные без опушения, слабоффрированные, расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски. Длина стручка – выше средней. В стручке на центральной кисти насчитывается 29–31 семя. Семена округлые, черные.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2017 г. по всей республике.

Сорт **Топаз** с 2017 г. является сортом-стандартом ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов и растений».

Среднеспелый сорт пищевого назначения, безэруковый, низкоглюкозинолатный (18–21 мкмоль/г), качества «канола». Средняя урожайность за годы испытаний составила 38,9 ц/га, что на 6,1 ц/га выше стандарта. Максимальная урожайность – 45,5 ц/га. Масса 1000 семян – 3,58–4,7 г. Семена содержат 42,0–46,3 % жира и

24,8–25,4 % белка. Сбор масла с гектара составляет 16,3–18,0 ц, белка – 9,6–9,9 ц. Отличается устойчивостью к полеганию, дружностью цветения. Устойчив к цилиндроспориозу и среднеустойчив к альтернариозу.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 138–142 см. Высота прикрепления нижних ветвей – 48,0–55,0 см. Количество ветвей первого порядка – 4,6–5,2 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные, без опушения, слабоффрированные, расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски. Стручок выше средней длины. В стручке на центральной кисти насчитывается 28–32 семени. Семена округлые, черные.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2017 г. по всей республике.

Сорт **Титан 17** среднеспелый пищевого назначения, безэруковый, низкоглюкозинолатный (14,6–16,1 мкмоль/г), качества «канола». Средняя урожайность за годы испытаний составила 38,1 ц/га, что на 5,6 ц/га выше стандарта. Максимальная урожайность – 41,8 ц/га. Масса 1000 семян – 3,73–4,8 г. Семена содержат 43,8–44,9 % жира и 21,2–23,0 % белка. Сбор масла с гектара составляет 16,7–18,7 ц, белка – 8,1–9,6 ц. Отличается выносливостью к последствию гербицидов групп имазамокс и имазетапир. Устойчив к полеганию и осыпанию, среднеустойчив к альтернариозу и пероноспорозу.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 127–149 см. Высота прикрепления нижних ветвей – 45–56 см. Количество ветвей первого порядка – 5,4–6,0 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные, без опушения, слабоффрированные. Расположение листьев очередное.



Сорт Топаз





Сорт Титан 17



Соцветие кистевидное, среднее. Цветки желтой окраски, лепестки цветков средние. Стручок средней длины. В стручке на центральной кисти насчитывается 27–30 семян. Семена округлые, черные.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2017 г. по всей республике.

Таким образом, создание нового исходного материала и, как результат, сортов и гибридов ярового рапса

с использованием традиционных и современных методов селекции позволяет ускорить селекционный процесс этой культуры и повысить его результативность. Благодаря высокому потенциалу продуктивности сортов и гибридов ярового рапса (40,7–

51,2 ц/га маслосемян), содержанию 40,9–50,5 % растительного масла и 21,2–28,0 % кормового белка он становится одной из основных масличных культур Беларуси и по-прежнему «страховой» культурой для озимого рапса.

Контактная информация

Пикун Ольга Аркадьевна 8 (01775) 3 38 93, 8 (029) 653 21 75

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Я. Э. Пилук, кандидат с.-х. наук, О. А. Пикун, А. В. Бакановская, И. М. Наумович, А. В. Залесский, научные сотрудники Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию

Яровой рапс отличается высоким качеством семян типа «00» и «канола», продуктивностью до 45 ц/га и более, отзывчивостью на почвенное плодородие, дружностью цветения и созревания, устойчивостью к полеганию и осыпанию. В настоящее время в структуре посевных площадей масличных культур яровой рапс занимает 10–15 %, а в годы с неблагоприятной перезимовкой озимого рапса – до 40 %, являясь основной страховой культурой масложировой отрасли Беларуси. Однако потенциал урожайности районированных сортов и гибридов этой культуры в производственных условиях реализуется на 1/3, что негативно сказывается на увеличении валовых сборов маслосемян рапса в целом по стране. Строгое соблюдение технологии возделывания ярового рапса – залог эффективности ее производства.

Почвы

Рапс яровой хорошо растет на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком, реже неглубокими песками. Посевы рапса можно размещать на мелиорированных землях и торфяниках. Менее пригодны для ярового рапса песчаные и супесчаные, подстилаемые песками почвы, особенно для получения элитных семян. Не пригодны легкие песчаные, быстро теряющие влагу почвы, а также почвы с близким залеганием грунтовых вод и кислой реакцией среды. Оптимально допустимые агрохимические показатели почв для получения маслосемян рапса: содержание гумуса – не ниже 1,5 %; подвижного фосфора и обменного калия – не менее 120 мг/кг почвы; pH – 5,8–6,2.

Место в севообороте

Лучшим предшественником для ярового рапса являются культуры, под которые вносили органические удобрения. Хорошие предшественники яровые и озимые зерновые, силосные и пропашные культуры, допустимы также клевер, люпин, бобово-злаковые смеси (на которых не применяли препараты Пульсар, Пивот и их аналоги). Яровой рапс, возделываемый в звене севооборота между двумя зерновыми культурами, обогащает почву органическими остатками и препятствует развитию корневых гнилей у этих культур, повышая их урожайность на 17–34 %. Допускается посев ярового рапса по перепаханному погибшему озимому рапсу. Подсев ярового рапса в слабые изреженные посевы озимого рапса нецелесообразен.

ввиду неравномерного созревания и значительного повреждения их вредителями и болезнями. Не рекомендуется возвращать яровой рапс на прежнее место в севообороте ранее, чем через 3 года из-за возможного накопления возбудителей болезней и вредителей.

Подготовка почвы к севу

Первые 30 дней после всходов яровой рапс развивается медленно и требует защиты от сорняков. Следовательно, все приемы подготовки почвы под эту культуру должны быть направлены на борьбу с сорной растительностью, сохранение влаги, выравнивание и хорошую раздельку почвы под посев. Посев ярового рапса в невыровненную почву приводит к снижению полевой всхожести семян, разным срокам появления всходов, что ведет к неравномерности созревания культуры и затруднениям с ее уборкой, снижая урожайность на 15–30 %.

Подготовка почвы под посев ярового рапса начинается сразу после уборки предшествующей культуры. Проводится лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой. Рапс положительно отзывается на проведение чизелевания на глубину до 40 см. Ранневесенняя обработка почвы состоит из культивации с боронованием на глубину 8–10 см. Выравнивание поля и предпосевное прикатывание следует проводить в предельно сжатые сроки комбинированными агрегатами АКШ-3,6 или АКШ-7,2. При их отсутствии применяется двукратная культивация с боронованием и последующим прикатыванием почвы кольчато-шпоровым катком. Весенняя обработка почвы перед посевом должна землю разрыхлить, но не высушить. При возделывании ярового рапса, как и озимого, следует избегать сильного измельчения поверхностного слоя почвы при предпосевной обработке, так как при обильных осадках существует опасность заплывания и образования корки, что оказывает негативное влияние на полевую всхожесть семян, а зачастую приводит к их гибели. Крайне нежелательно сеять яровой рапс по весновспашке. При этом урожайность культуры снижается на 20–30 %.

Удобрения

При возделывании ярового рапса органические удобрения вносят под предшествующую культуру. Непосредственно под яровой рапс навоз вносят для покрытия только 50 % потребности в азоте. Яровой рапс положительно реагирует на внесение серы. Основными источниками серы являются удобрения: сульфат

аммония (23–24 %), сульфат калия (17–18 %), простой суперфосфат (9–13 % серы). Сера вносят в качестве основного удобрения. При планируемой урожайности 30 ц/га требуется 30–40 кг/га д. в. серы.

Основным условием получения высоких урожаев семян рапса является рациональное внесение минеральных удобрений и оптимальное значение pH – 5,8–6,5. На кислых почвах необходимо проводить известкование непосредственно под предшественник рапса ярового, или после уборки предшественника по стерне, или под осеннюю зяблевую вспашку. Яровой рапс выносит с 1 т семян и соответствующим количеством соломы 55–58 кг азота, 20–24 кг фосфора и 46–53 кг калия. Дозы минеральных удобрений под эту культуру рассчитывают в зависимости от предшественника, уровня обеспеченности почв элементами питания, а также величины планируемого урожая.

Дозы азота свыше 100–120 кг/га под рапс яровой необходимо вносить в два приема: первую дозу – перед посевом (2/3 дозы) в виде карбамида, КАС, аммиачной селитры или сернокислого аммония (в зависимости от наличия и pH почвы), а остальную дозу в виде карбамида, аммиачной селитры или КАС (1:3 с водой) в фазе стеблевания до бутонизации. При использовании КАС необходимо строго соблюдать концентрацию раствора, не проводить обработку в фазе цветения ярового рапса. Максимальная окупаемость азотных удобрений в опытах РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» была получена в благоприятные годы при условии достаточной влагообеспеченности. Исследованиями установлено, что с увеличением доз азотных удобрений от 50 до 200 кг/га д. в. она снижалась в среднем от 17,7 до 12,6 кг маслосемян на 1 кг д. в. азота в вариантах с внесением карбамида и от 17,4 до 13,0 кг – в вариантах с внесением сульфата аммония.

Согласно расчетам, доза минеральных удобрений и прибавка урожая семян, полученная от их внесения, тесно коррелируют с количеством атмосферных осадков в период начало стеблевания – конец цветения ярового рапса. Аналогичные результаты получены в условиях супесчаных почв, подстилаемых мореной, и на черноземных почвах России. На мелкозалежных торфяниках вносят 50–60 кг/га д. в. азотных, 40–60 кг/га д. в. фосфорных и 100–140 кг/га д. в. калийных удобрений. Обязательно внесение бор- и медьсодержащих удобрений или протравливание семян с этими микроэлементами. На низинных торфяниках, богатых

азотом, азотные удобрения не применяются. На связных почвах фосфорно-калийные удобрения в полной дозе вносятся с осени под зяблевую вспашку. На легких почвах 2/3 дозы калийных удобрений можно внести осенью, а остальную дозу (не более 80 кг/га д. в., т. к. хлор отрицательно влияет на посещение рапса пчелами во время цветения) – совместно с фосфорными весной перед севом.

Рапс характеризуется повышенным требованием к обеспеченности почв микроэлементами, особенно бором, марганцем и цинком, потребность в которых возрастает на известкованных почвах, поскольку данная культура для нормального роста и развития требует нейтральной реакции среды.

Некорневая подкормка

Некорневая подкормка рапса ярового применяется с фазы листообразования до бутонизации. Доступность необходимых для роста и развития растений микроэлементов из почвы снижается в сухие годы, а также при холодной погоде, избыточном азотном и фосфорном питании. Обязательна некорневая подкормка бором в фазе активного роста, для которой используют борную кислоту – 1,0–1,5 кг/га; Эколист Моно Бор – 1,5–3,0 л/га; Адоб бор или Органобор – 1,5–3 л/га и другие борсодержащие препараты. Подкормка магнием проводится 2 раза 2–4%-ным раствором сернокислого магния. Таким же способом можно применять жидкие комплексные удобрения, содержащие азот, фосфор, калий, магний и серу, а также другие микроэлементы с расходом рабочей жидкости 250–300 л/га.

Недостаточное внесение азотных удобрений можно частично компенсировать двукратными некорневыми подкормками (5–10%-ным раствором карбамида или раствором КАС), но это не заменяет основное внесение.

Некорневые подкормки посевов ярового рапса (до фазы цветения) можно совмещать с обработкой пестицидами, что уменьшает количество проходов сельскохозяйственной техники, снижает переуплотнение почвы и угнетение растений и существенно уменьшает затраты на возделывание культуры.

Качество посевного материала

При посеве ярового рапса используется только высококачественный посевной материал. Откалиброванные семена (выращенные соответствующим образом, здоровые, физиологически зрелые, очищенные) – один из важнейших и наиболее дешевых факторов, определяющих величину

урожаю культуры. По данным РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», семена питомников размножения ярового рапса превосходят по урожайности семена 1-й репродукции на 12–25 %.

Сев проводят только протравленными или инкрустированными семенами. Обработку семян проводят не позднее, чем за 5 дней до посева против болезней (черной ножки и плесневения семян) препаратами: Витарос, ВСК (2,5 л/т), Винцит форте, КС (1,25 л/т), Виннер, КС (2,0 л/т), Кинто дуо, ТК (2,5 л/т); от вредителей всходов: Табу, ВСК (6–7 л/т), Акиба, ВСК (5–6 л/т), Агровиталь плюс, КС (4,5 л/т); против болезней и вредителей всходов: Табу, ВСК (6–7 л/т) + Терция, СК (2,5 л/т), Аквиназим, СК (6–7 л/т), Круизер рапс, СК (11–15 л/т), Модесто плюс, КС (15–16,6 л/т) или другими, разрешенными к применению на яровом рапсе протравителями, а также микроэлементами. Протравленные семена должны быть равномерно покрыты препаратом и иметь влажность, не превышающую 10–12 %.

Срок сева

Рапс яровой – растение длинного дня, и высевать его необходимо как можно раньше, как только почва подсохнет и прогреется до +5 °С и выше. При раннем севе всходы появляются быстро и равномерно, растения лучше используют почвенную влагу, накопившуюся в зимний период, элементы питания и в меньшей степени повреждаются крестоцветными блошками. Так, в засушливые годы при посеве одновременно с ранними зерновыми культурами (14–18 апреля) яровой рапс обеспечил урожайность 22–28 ц/га семян. При посеве на 15 дней позже урожайность снижалась на связных почвах в 2 раза, а на рыхлой супеси – в 4,5–5 раз и составила 4–5 ц/га, т. е. 20–22 % от оптимально возможного. Сев ярового рапса на легких минеральных почвах должен быть завершен к концу апреля, на связных и торфяных почвах – на 10 дней позже. Продолжитель-

ность сева сортов при созревании почвы – до 10 дней. Запоздывание с севом на две недели и более от оптимальных сроков приводит к достоверному снижению урожая маслосемян культуры (таблица 1).

Исследованиями, проведенными на супесчаных почвах в условиях Минской области, установлено, что посев отечественных гибридов ярового рапса можно проводить в течение двух недель (14–16 дней) после наступления физической спелости почвы без достоверного снижения урожая.

Масличность семян рапса ранних сроков сева на 1–3 % выше, чем семян майских сроков сева.

Густота стояния

Для получения оптимальной густоты стояния посевов ярового рапса количество растений в период всходов должно составлять в зависимости от уровня плодородия почвы и доз внесения азотных удобрений 110–150, а к уборке – 80–120 шт./м², что соответствует норме высева 1,3–1,7 млн всхожих семян на 1 га. Меньшее количество семян следует высевать на плодородных и хорошо обработанных почвах. Верхнюю границу нормы высева семян необходимо использовать на менее плодородных почвах, в случае позднего сева, а также в районах, чаще подверженных засухе. Глубина заделки семян на связных почвах – 1,0–1,5 см, на суглинистых – 1,5–2,0 см, на более легких – 2,0–2,5 см.

Сорт

Важным условием, способствующим получению стабильных урожаев ярового рапса, является высокопродуктивный, качественный сорт (гибрид) и строгое соблюдение технологии его возделывания. В Госреестр сортов Республики Беларусь внесено 50 сортов и гибридов ярового рапса белорусской и зарубежной селекции, из них 18 отечественных сортов: **Гедемин, Скиф, Олимп, Герцог, Топаз, Титан, Амур** и др., и 3 гибрида: **Алмаз F₁, Рубин F₁, Геракл F₁** (селек-

ции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию») с потенциалом урожайности маслосемян 35–50 ц/га.

Уход за посевами

Уход за посевами направлен на создание оптимальных условий для роста и развития ярового рапса и состоит из комплекса мероприятий, направленных на защиту посевов от сорняков, вредителей, болезней и полегания.

Для борьбы с сорной растительностью в посевах ярового рапса применяют преимущественно химический метод – внесение довсходовых (почвенных) и послевсходовых гербицидов. Гербициды почвенного действия высокоэффективны только при мелкокомковатой и достаточно влажной почве. В засушливых погодных условиях следует отдавать предпочтение послевсходовым гербицидам, обработку которыми целесообразно проводить в период наибольшей чувствительности к ним сорняков (фаза семядольных листьев), так как после фазы 2-х настоящих листьев их устойчивость повышается.

Яровой рапс отличается меньшей конкурентоспособностью по отношению к сорнякам, чем озимый. Для борьбы с сорной растительностью в посевах ярового рапса рекомендуются применять следующие гербициды:

- **до всходов культуры** для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками: Нимбус, КС (1,5–1,8 л/га) (опрыскивание почвы не позднее, чем через 3 дня после сева); Бутизан стар, КС (1,5–2,0 л/га); Бутизан 400, КС (1,5–2,0 л/га); Теридокс, КЭ (1,5–2,0 на легких почвах, 2,0–2,5 л/га на тяжелых); Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га) (+ многолетние двудольные);
- **опрыскивание по всходам культуры в фазе семядольных листьев сорняков**: Бутизан 400, КС (1,75–2,0 л/га), Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га), Сириус квин, КС (1,5–2,0 л/га). Против видов осота, ромашки, гречишки, горцев, подмаренника цепкого – Лонтрел 300,

Таблица 1 – Урожайность маслосемян ярового рапса в зависимости от сроков сева и почвенно-климатических условий

Вариант (срок сева)	Урожайность, ц/га			
	легкий суглинок		рыхлая супесь	
	оптимальный год	сухой год	оптимальный год	сухой год
1-й (при прогревании почвы на глубине заделки семян на +5 °С)	41,3	24,7	30,4	23,3
2-й – через 7 дней	34,3	20,5	25,9	15,2
3-й – через 14 дней	30,4	17,2	22,2	5,6
4-й – через 21 день	25,9	13,9	11,5	4,1
НСР ₀₅	2,2		2,5	

ВР (0,3–0,4 л/га) (1–3 листа ро-
машки и горцев, фаза розетки –
стеблевания осота, в фазе 3–4
листьев культуры); Галера супер
364, ВР (0,2–0,3 л/га), Галера 334,
ВР (0,3–0,35 л/га) (опрыскивание
посевов в фазе 3–5 настоящих
листьев культуры до бутониза-
ции); против однолетних злако-
вых: Фюзилад форте, КЭ (0,75–
1,0 л/га), Шедоу, КЭ (0,6–0,8 л/га),
Тарга супер, КЭ (1,0 л/га), Зеллек
супер, КЭ (0,5 л/га) (по вегетации
сорняков, в фазе развития рапса
2–4 настоящих листьев); против
многолетних злаковых сорняков:
Фюзилад форте, КЭ (1,5–2,0 л/га),
Шедоу, КЭ (1,0–1,5 л/га), Тарга су-
пер, КЭ (2,0 л/га), Зеллек супер,
КЭ (1,0 л/га) (при высоте пырея
ползучего 10–15 см, в фазе разви-
тия рапса 3–4 листа).

Однако следует помнить, что гер-
бициды Нимбус, КС, Калиф мега, МКС
и др., имеющие в своем составе д. в.
кломазон, требуют строгого соблюде-
ния регламента их применения, не до-
пускается перекрытие проходов опры-
скивателя. Данные гербициды могут
вызвать побеление первой пары ли-
стьев и некоторое угнетение развития
растений ярового рапса, но не ока-
зывают отрицательного действия на
формирование урожая культуры.

Для контроля ключевого спектра
сорняков, особенно капустных, в по-
севах рапса (фаза 1–2 настоящих
листа) применяется послевсходовый
гербицид Сальса, СП (20–25 г/га) +
200 мл/га ПАВ Тренд 90.

Защита от вредителей

Основными вредителями ярового
рапса являются крестоцветные блош-
ки (фаза всходов), рапсовый цветоед,
скрытнохоботники, рапсовый пилиль-
щик, капустная моль и тля, для борь-
бы с которыми необходимо приме-
нять следующие препараты: против
крестоцветных блошек – Агрови-
таль плюс, КС (4,5–5,0 л/т), Модесто
плюс, КС (15,0–16,6 л/т), Табу, ВСК
(6,0–7,0 л/т), Акиба, ВСК (5,0–6,0 л/т)
(при травлении); Децис профи, ВДГ
(0,03 кг/га), Нурелл Д, КЭ (0,5–1,0 л/га),

Фастак, КЭ (0,1–0,15 л/га) (опрыскива-
ние растений в фазе всходов при на-
личии 4–6 жуков на 1 м²); рапсовый
цветоед – Бискайя, МД (0,2–0,3 л/га),
Маврик, ВЭ (0,2 л/га), Нурелл Д, КЭ
(0,5–1,0 л/га) и др. (первая обработка
проводится через 25–30 дней после
появления всходов при наличии на од-
ном растении 3–4 вредителей и за-
селении 10 % растений); семенной
и стеблевой скрытнохоботники: Ка-
ратэ зеон, МКС (0,1–0,15 л/га), Моспи-
лан, РП (0,06 кг/га) и др. (4–6 жуков
на 25 растений); рапсовый пилиль-
щик: Каратэ зеон, МКС (0,1–0,15 л/га),
Борей, СК (0,08–0,12 л/га) и др. (1–2
ложногусеницы на растении при
10 % заселении); капустная моль:
Пиринекс супер, КЭ (0,5–0,75 л/га),
Фуфанон, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др. (мас-
совый лет бабочек, 1–2 гусеницы на
1 растение); тля: Децис профи, ВДГ
(0,03 кг/га), Актеллик, КЭ (0,5 л/га)
и др. Химическую обработку против
вредителей необходимо проводить
при достижении порога их вредносно-
сти инсектицидами, зарегистриро-
ванными на яровом рапсе, которые
не угрожают пчелам.

Потери урожая маслосемян при
отсутствии защитных мероприятий от
вредителей на яровом рапсе выше,
чем на озимом, и могут достигать
30–75 %. Пространственная изоляция
между посевами ярового и озимого
рапса снижает потери урожая от вре-
дителей. Обработку посевов следует
проводить рано утром или вечером,
при отсутствии пчел и других полез-
ных насекомых.

Регуляторы роста

Применение препаратов с ростре-
гулирующим действием в фазе актив-
ного роста растений является одним
из факторов получения высоких уро-
жаев ярового рапса.

В опытах по изучению влияния
регуляторов роста на урожайность
ярового рапса, которые проводились
в РУП «Научно-практический центр
НАН Беларуси по земледелию»,
применение препаратов Карамба,
КС (0,8 л/га), Прозаро, КЭ (0,7 л/га),
Фоликур БТ, КЭ (0,8 л/га), Сетар, СК

(0,5 л/га), Оптимодоу, КЭ (0,8–1,0 л/га),
Тилмор, КЭ (0,7–0,9 л/га), Ретацел,
ВРК + Нью филм-17, КЭ (0,8 л/га +
0,2 л/га) при учете на 20 день после
внесения привело к увеличению дли-
ны корня до 9,5 %, толщины корневой
шейки – до 24,2 %, снижению высоты
растения – на 7,0–8,3 %, ветвления –
на 16,1–24,4 % и обеспечило прибав-
ку урожая маслосемян на 2,4–7,2 ц/га
или 6,2–18,7 % в сравнении с вариан-
том, где рострегулирующие препара-
ты не вносились.

Защита от болезней

Рапс яровой поражается теми же
болезнями, что и озимый рапс. Одна-
ко, благодаря более короткому веге-
тационному периоду, болезни ему не
наносит такого вреда, как на озимой
форме. Основные меры борьбы с бо-
лезнями – предпосевное протравли-
вание семян, правильное размещение
культуры в севообороте и обработка
посевов фунгицидами (таблица 2).

В опытах по изучению хозяйствен-
ной эффективности фунгицидов в по-
севах ярового рапса установлено, что
наибольшую прибавку урожая мас-
лосемян – 17,9 и 23,8 % к контролю
обеспечило применение препаратов
Прозаро, КЭ (0,6 л/га) и Пиктор, КС
(0,5 л/га).

Уборка

Период созревания семян рапса
начинается с момента их формиро-
вания в стручке. Технологическим по-
казателем созревания семян являет-
ся содержание хлорофилла меньше
25 мг/кг семян, а практические пока-
затели оптимального срока уборки – их
влажность и окраска. Однако не всег-
да цвет растений и стручков является
надежным показателем оценки созре-
вания, так как при применении боль-
ших доз азотных удобрений стручки
сохраняют темно-зеленую окраску
еще в период, когда семена уже при-
обрили коричневый цвет.

В опытах РУП «Научно-практиче-
ский центр НАН Беларуси по земледе-
лию» наибольший урожай семян яро-
вого рапса был получен при уборке

Таблица 2 – Фунгициды, рекомендованные для борьбы с болезнями в посевах рапса ярового

Болезнь	Срок внесения	Препарат, норма расхода
Альтернариоз и склеротиниоз	в период цветения	Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га), Прозаро, КЭ (0,6–1,0 л/га) и др.
Альтернариоз	в фазе конец цветения – об- разование стручков	Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га), Амистар экстра, СК (0,75–1,0 л/га), Колосаль, КЭ (1,0 л/га), Колосаль про, КМЭ (0,4–0,6 л/га), Ориус, ВЭ (0,75–1,0 л/га), Карамба, ВР (0,8 л/га) и др.
Альтернариоз и серая гниль		Импакт, СК (1,0 л/га), Импакт, КС (0,5 л/га) и др.
Фомоз	в период вегетации	Сетар, СК (0,3–0,5 л/га)
Альтернариоз, склеротиниоз, серая гниль, фомоз		Оптимодоу, КЭ (0,8–1,0 л/га)

культуры в фазе технической спелости. В этот период семена имеют наибольшее содержание жира и белка.

Рапс, посеянный в третьей декаде апреля, убирают в конце августа – начале сентября, т. е. через 3–4 недели после уборки рапса озимого, одновременно с позднеспелыми сортами зерновых культур, прямым комбайнированием с предварительной десикацией посевов или без нее.

Прямое комбайнирование

Прямая (без применения десикации) уборка ярового рапса проводится на чистых, равномерно созревающих посевах, когда семена в стручках при встряхивании «шелестят», а при надавливании стручки растрескиваются и семена высыплются. При этом стебли в нижней части остаются желтыми, более влажными, не пересошими, а семена имеют черную или темно-коричневую окраску. Оптимальная фаза уборки посевов на семенные цели – при влажности семян 12–15 %, на товарные – от 20 % и ниже. Уборка рапса прямым комбайнированием может быть выполнена любым видом зерноуборочного комбайна при условии его герметизации и использования приспособлений для уборки мелкосемянных культур.

Десикация

В целях ускоренного и дружного созревания семян рапса, повышения эффективности уборки прямым ком-

байнированием, а также для уничтожения пырея и других сорняков, находящихся в фазе интенсивного роста, можно использовать десикацию посевов глифосатсодержащими препаратами: Баста, ВР (1,5–2,0 л/га), Буран супер, ВР (2,0 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5–2,0 л/га) или препаратом Реглон супер, ВР (2,0–3,0 л/га). Проводят десикацию при влажности семян не более 25 %.

Эффективным способом снижения потерь маслосемян рапса при уборке и сохранения выращенного урожая является использование для предуборочной обработки посевов пленкообразующих препаратов (Нью филм-17 – 0,7–1,0 л/га и др.), которые препятствуют растрескиванию стручков при высыхании, позволяют проводить уборку в дневное время и сохранить 15–30 % выращенного урожая.

Сушка, очистка и хранение семян рапса ярового

Первостепенной задачей правильной доработки семян является немедленная их очистка и сушка. Долгое время хорошо хранятся только дозревшие, не поврежденные и очищенные семена, влажность которых не превышает 8–10 %. Несоблюдение этого условия приводит к снижению их всхожести.

В зависимости от погодных условий, сложившихся в период уборки, и засоренности посевов семена могут иметь влажность от 8 до 30 % и более. Для получения высококачественного посевного материала с влажностью ниже 12 % допускается сушка при температуре теплоносителя до 70–80 °С, а с влажностью выше 12 % – до 60 °С. При слишком длительной сушке и снижении влажности семян ниже 5 % сильно возрастает их травмирование, а поврежденные семена легко поражаются различными микроорганизмами. Перед отправлением на длительное хранение семена охлаждают до температуры не выше 16–18 °С.

Использование соломы

Солому рапса, оставшуюся после уборки культуры, чаще всего после измельчения запахивают. При недостатке грубых кормов в рационах крупного рогатого скота рапсовую солому можно использовать на корм. По питательности она превышает солому зернобобовых культур, однако имеет грубую консистенцию, поэтому ее лучше всего использовать при закладке на силос с сочной зеленой массой или с обратом, сывороткой, а также с бардой.

Контактная информация

Отдел масличных культур 8 (01775) 338 93

ГЕРБИЦИДЫ В ПОСЕВАХ РАПСА И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Т. Н. Лукашевич, Я. Э. Пилюк, кандидаты с.-х. наук,
М. В. Ровдо, научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

В XXI веке, несмотря на заметный научно-технический прогресс в сельском хозяйстве республики, проблема борьбы с сорняками не ослабевает и сегодня. Причина тому – высокая потенциальная засоренность полей. В пахотном слое почвы (до 20 см), по последним данным, насчитывается 423,2–720,3 млн шт./га семян сорняков [С. В. Сорока, 2017]. Кроме того, сорные растения, благодаря своим биологическим особенностям, приобретенным в процессе эволюции, легче культурных переносят неблагоприятные условия (засуху, морозы и др.), имеют высокую плодовитость,

а их семена – жизнеспособность. Так, одно растение щирицы запрокинутой образует до 1 млн семян, марь белая – до 700 тыс., пастушья сумка – до 270 тыс., звездчатка средняя – до 25 тыс., ярутка полевая – до 5 тыс. семян. При этом сорняки могут сохранять жизнеспособность в почве в зависимости от вида от 2 до 50 лет. Согласно литературным данным, потери урожая сельскохозяйственных культур в мире от вредных организмов составляют 30–40 % общего сбора урожая и оцениваются в 75 млрд долл. США. При этом ущерб от сорняков превосходит общие потери



Т. Н. Лукашевич,
старший научный сотрудник

от вредных насекомых, болезней и градобития вместе взятых [С. Н. Козлов, П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, 2015].

На полях Республики Беларусь в посевах озимого и ярового рапса наиболее распространены такие сорные растения, как марь белая, пастушья сумка, ромашка непахучая, ярутка полевая, звездчатка средняя, фиалка полевая, виды горцев, подмаренник цепкий, виды осота, пырей ползучий, куриное просо и др. Они оказывают прямое и косвенное отрицательное влияние на урожай семян рапса. В наших опытах по изучению биологической и хозяйственной эффективности гербицидов в посевах ярового рапса в контрольных вариантах (без химпрополки) произрастало в зависимости от года 137–820, в посевах озимого – 36–185 шт./м² сорняков (без падалицы зерновых культур).

Всходы рапса первые 20–30 дней растут медленно. На этом этапе развития растения находятся в стадии листообразования, не полностью покрывают поверхность почвы (листовой индекс 0,30–0,55 м²/м²) и слабо конкурируют с сорняками. Сеgetальная же растительность, как правило, имеет более интенсивный рост, быстро заполняет свободные ниши в агрофитоценозе, угнетает растения рапса, конкурируя с ним за свет, влагу и питание. Например, при средней засоренности марью белой из почвы выносятся 44,7 кг/га азота, 9,2 кг фосфора, 56,1 кг калия, дымяной лекарственной соответственно – 48,3; 14,7 и 61,8 кг/га, пастушья сумка – 32,5; 11,0 и 28,1, звездчаткой средней – 38,4; 20,1 и 59,6, горцем вьюнковым – 29,0; 9,6 и 35,6 кг/га. При наличии сорняков на 1 м² от 100 до 200 растений вынос азота ими составляет 60–140, фосфора – 20–30, калия –

100–140 кг/га [С. Н. Козлов, П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, 2015].

Сорняки, имея мощную корневую систему, поглощают огромное количество воды, ограничивая в этом культурное растение. По данным УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», на формирование 1 кг сухого вещества марь белая расходует 658–801 кг воды, виды горцев – 678, щирица запрокинутая и бодяк полевой – по 800–1200, горчица полевая – 870–900, пырей ползучий – 1100–1200, в то время как рапс – 500–700 кг, сурепица озимая – 400–500, лен-долгунец – 400–430, ячмень – 518, пшеница – 460–545, кукуруза – 250–400 кг, т. е. сорные растения расходуют воды в среднем в 1,5–2,5 раза больше, чем культурные [С. Н. Козлов, П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, 2015].

Сорняки, затеняя озимый рапс, приводят к его истощению и вытягиванию точки роста, что является одной из причин снижения перезимовки и даже гибели таких посевов. Подтверждение тому – многолетние результаты полевых опытов отдела масличных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Так, в посевах озимого рапса в 2014 г. при численности сорняков 136–151 шт./м² в варианте без применения гербицидов к концу осенней вегетации сохранилось 80,0 % культурных растений или на 8,3–10,8 % меньше, чем в вариантах с химической прополкой. А в жестких условиях осенне-зимнего периода (2014/2015 гг.) перезимовка угнетенных сорняками и ослабленных растений озимого рапса в контроле составила 23,3 % (14 шт./м²), при применении гербицидов к весне сохранилось 34–36 растений на 1 м² (49,3–52,9 %) или в 2,4–2,6 раза больше. Благодаря

защите посевов озимого рапса от сорняков было дополнительно получено 12,6–14,0 ц/га маслосемян или 105–117 % к варианту без обработки гербицидами. Анализ структуры урожая озимого рапса показал, что снижение засоренности посевов способствовало увеличению числа стручков на растении на 33,8–48,0 %, семян в стручке – на 16,2–17,7 % и массы 1000 семян – на 7,6–8,4 % по сравнению с контрольным вариантом. Значительное угнетение испытывает рапс от вьющихся и цепляющихся сорняков (горец вьюнковый, вьюнок полевой и особенно подмаренник цепкий), которые усиливают полегание посевов, что приводит к большему развитию болезней, особенно при влажной погоде, и затрудняет уборку.

Сеgetальная флора способствует увеличению численности вредителей, создает очаги для развития болезней, снижает урожайность, уменьшает масличность семян культуры. Например, сорняки семейства крестоцветных (редька дикая, горчица полевая, пастушья сумка, ярутка полевая и другие) являются для рапса резерваторами грибных болезней, таких как корневые гнили, кила, болезни листа. На сорных растениях размножаются и сохраняются многие вредители. Так, капустная муха, капустная тля, пилильщик, клопы и капустная моль могут успешно развиваться на редьке дикой, сурепке обыкновенной, пастушья сумка и потом повреждать посевы рапса. Сильная засоренность посевов рапса значительно осложняет уборку и доработку семян. Сорняки, попав в ворох рапса, существенно повышают его влажность, такие семена согреваются уже через 2 часа и быстро теряют всхожесть, что негативно сказывается на качестве семян и маслосырья [Я. Э. Пилук, 2007]. Например, в наших опытах засоренность вороха ярового рапса в контрольном варианте (без обработки гербицидами) составила 26 %, а его влажность – 29 %, тогда как при применении препаратов Бутизан 400 и Теридокс засоренность вороха снизилась до 5–12 %, а его влажность – до 14–16 % или соответственно в 2,2–5,2 и 1,8–2,1 раза.

Причиной высокой засоренности посевов рапса в хозяйствах республики являются не только естественно-биологические свойства сорных растений, но также и несоблюдение организационно-хозяйственных мероприятий (нарушение севооборотов, сроков и способов обработки почвы, сева, ухода за посевами, использование некондиционных семян, засоренность участков несельскохозяйственного пользования и т. д.). Возврат рапса на прежнее поле рань-



Посевы озимого рапса

ше допустимого срока (по фито-санитарным условиям – не ранее, чем через 4 года) чреват не только большим числом вредителей, развитием болезней, но и засорением специфическими сорняками. Зерновые предшественники озимого рапса оставляют после уборки много падалицы, которая, прорастая, затеняет его всходы, ухудшает условия перезимовки основной культуры и становится засорителем посевов и семян рапса, что требует дополнительных средств для ее уничтожения. По данным исследований отдела масличных культур РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», при наличии в посевах озимого рапса падалицы зерновых культур 40–60 шт./м² и многолетних злаковых сорняков 30–50 шт./м² урожайность маслосемян в контроле (без применения гербицидов) снижалась на 6,1–7,9 ц/га или на 18,2–23,5 % по сравнению с вариантами, где вносились граминциды. Проблема сорняков, в т. ч. и падалицы, особенно обостряется при нарушении сроков проведения основной и предпосевной обработки почвы, тогда как вспашка под озимый рапс, проведенная в оптимальные сроки (не позднее, чем за 2–3 недели до сева), а предпосевная обработка – в день сева или хотя бы накануне его, позволяет уничтожить значительную часть сорняков и падалицы зерновых без дополнительных затрат.

Однако необходимо признать, что соблюдение всех агротехнических мероприятий хотя и обеспечивает снижение засоренности посевов, не позволяет вырастить высокий урожай рапса без применения химических средств борьбы с сорняками. По многолетним данным отдела масличных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», химическая борьба с сорняками обеспечивала в различные годы прибавку урожая маслосемян озимого рапса 2,7–14,0 ц/га, ярового рапса – 3,7–11,1 ц/га, что составляет 13–54 и 27–58 % к контролю (без применения гербицидов). И это с соблюдением в вариантах (в т. ч. и контрольном) всех других элементов технологии выращивания рапса.

Таким образом, сорные растения наносят огромный вред посевам рапса, который проявляется в конкуренции за жизненное пространство, питательные вещества, свет и влагу, в итоге снижают его урожайность и качество продукции. Поэтому **в технологии возделывания рапса химическая защита его от сорняков имеет первостепенное значение, особенно в первый месяц вегетации. В дальнейшем, по мере формирования мощной надземной**

массы, рапс хорошо подавляет сорную растительность.

По типу внесения гербициды подразделяют на гербициды **почвенного действия** и **послевсходовые** (по вегетирующим растениям). Гербициды почвенного действия вносят после сева рапса, но до всходов культуры. При этом на поверхности почвы создается гербицидный экран, губительный для проростков многих видов однолетних сорняков. Эффективность довсходовых гербицидов в значительной степени зависит от качества подготовки почвы (поверхность ее должна быть ровной и мелкокомковатой), видового состава и численности сорняков и проявляется, как правило, при хорошем увлажнении верхнего ее слоя. Поэтому предпосевная обработка почвы под рапс должна быть направлена на выравнивание, но не на ее иссушение. При дефиците влаги в почве, отсутствии осадков, при наличии определенного вида сорняков и других объективных причин для химической прополки применяют **послевсходовые гербициды** при массовом появлении сорной растительности. В этом случае имеется возможность целенаправленно подобрать нужный препарат (или смесь препаратов), обладающих необходимым спектром действия на доминирующие в посевах виды сорняков. Оптимальный срок внесения – ранние фазы развития сорняков (фаза семядолей – 1–2 лист), когда они наиболее чувствительны к действию гербицидов. При дальнейшем развитии (после фазы 2 настоящих листьев) у сорняков повышается устойчивость к гербицидам за счет накопления в тканях листьев пластических веществ и образования на их поверхности защитного воскового налета.

Вся история возделывания рапса в мире связана с поиском новых, более эффективных гербицидов, позволяющих при минимальных затратах в соответствии с видовым составом и степенью засоренности бороться с сорными растениями. В 60-х годах XX века в мире и в СССР посевы крестоцветных культур обрабатывали гербицидами из группы **карбаматов** – Хлор-ИФК (1,5 кг/га). Применяли также препараты из группы **триазинов** – Прометрин (общая гибель сорняков достигала 65 %), Семерон (десметрин), обладающий специфической избирательностью на некоторых крестоцветных культурах, однако злаковые сорняки проявляли определенную устойчивость к этому препарату [Г. П. Кутузов, Т. В. Зосимовская, Ю. И. Каныгин, 1971].

Длительную защиту посевов от сорной растительности обеспечивал препарат Трефлан (трифлуралин) из

группы **толуидинов**. Это летучий гербицид, поэтому сразу после внесения его заделывали в почву на глубину 7,5–10 см. Он разлагался в почве в течение вегетационного периода, поэтому при его применении не было ограничений по возделыванию последующих культур [В. А. Каспаров, В. К. Промоненков, 1990]. В 1965 г. фирмой «Монсанто» в США был выпущен препарат из группы **ацетанилидов** – пропахлор (Рамрод). Сорняки наиболее чувствительны к пропахлору в стадии семядольных листьев при внесении гербицида во влажную почву [Г. Майер-Боден, 1972]. В 1966 г. на мировой рынок поступил другой гербицид из этой же группы – алахлор под торговым названием фирмы «Монсанто» Лассо. Но после появления сведений о мутагенных и канцерогенных свойствах алахлора применение его в СССР было ограничено. Альтернативой алахлору в мире стал препарат металахлор (Дуал), который не улетучивался и в условиях достаточного увлажнения не требовал заделки в почву [В. А. Каспаров, В. К. Промоненков, 1990].

В 1970-х годах широкое распространение в посевах рапса получил препарат Девринол (напропамид). Гербицид рекомендовалось заделывать в почву в течение 24 часов после внесения на глубину 2–4 см, т. к. действующее вещество разрушалось под воздействием природного освещения. В течение 12 месяцев после применения Девринола запрещался сев зерновых культур, сахарной свеклы, бобовых и злаковых трав. Гербицид оказался эффективным против двудольных сорных растений, но не обеспечивал гибели злаковых сорняков [Н. А. Егорин, А. В. Борцова, 1984].

К началу 1980-х годов для борьбы с сорной растительностью в посевах ярового рапса использовались преимущественно гербициды Трефлан, Девринол и их аналоги.

Появление на мировом рынке нового гербицида Бутизан S (500 г/л метазаклора) позволило более эффективно бороться с широким спектром сорной растительности. Механизм действия метазаклора был основан на изменении состава жирных кислот и свойства клеточных мембран, а также на замедлении связывания ацетиловых соединений. Длительность действия Бутизана составляла около 4 недель. Гербицид характеризовался быстрым разложением и не оказывал последующего действия на последующие культуры. Бутизан 400 в норме 2,0 л/га при довсходовом применении уничтожал марь белую и ромашку непахучую на 75–100 % [А. Ф. Скурят, С. В. Маслякова, 2002]. В ходе исследований было также установлено, что при до-

всходовом применении препарата Бутизан 400 наибольшая эффективность отмечалась при оптимальной влажности почвы. При недостатке влаги рекомендовалось использовать этот гербицид после появления всходов ярового рапса в ранние фазы развития сорняков. Наиболее чувствительны к Бутизану 400 виды ромашек, звездчатка средняя, подмаренник цепкий, пастушья сумка и др. При позднем внесении биологическая эффективность препарата значительно уменьшалась [С. Бертнотас, 2001].

Несмотря на достигнутые успехи в борьбе с сорной растительностью в посевах рапса, продолжался поиск новых, более эффективных гербицидов. К этому времени появились данные об успешном применении до всходов рапса гербицидов Комманд и Циррус (*кломазон*). Однако, ввиду того что эти препараты оказывали фитотоксическое действие на культурные растения, их рекомендовалось вносить только при высокой засоренности посевов крестоцветными сорняками – пастушья сумкой, яруткой полевой [Г. Майер-Боден, 1972].

В середине 1990-х годов ученые Беларуси и России обратили внимание еще на один препарат из группы *хлоранилидов* – Трофи (900 г/л ацетаклора), который широко применялся как до всходов гербицид почвенного действия против однолетних злаковых и двудольных сорных растений в посевах кукурузы. Преимуществом его была сравнительно низкая норма

внесения и небольшая персистентность в почве [Е. И. Хрюкина, 2000]. В опытах Всероссийского НИИ защиты растений (1999 г.) при внесении гербицида Трофи (1,0–2,0 л/га) после сева рапса численность сорных растений снижалась на 87–100 %, их биомасса – на 97–100 %. Прибавка урожая семян при этом составила 10,6–14,2 ц/га. С 2000 г. этот препарат начал применяться в Беларуси в производственных условиях и показал достаточно высокую эффективность [А. Клочков, Н. Шейгеревич, 2001].

Повышение спроса на рапсовое масло и продукты его переработки (жмых и шрот) в начале XXI века обусловило расширение посевных площадей под этой масличной культурой, что явилось предпосылкой к дальнейшей разработке новых и совершенствованию уже известных гербицидов. Исследования по улучшению биологической эффективности гербицидов для применения в посевах ярового и озимого рапса активно продолжают и в настоящее время.

В последнее десятилетие в Республике Беларусь был зарегистрирован ряд гербицидов с высокой биологической эффективностью в борьбе с сорной растительностью на основе действующего вещества *метазахлора* – **Султан**, **Метаза**, **Мецца** (метазахлор, 500 г/л), **Сириус**, **Эмбарго** (метазахлор, 400 г/л); а также в композиции с другими компонентами – **Бутизан стар**, **Сириус квин**, **Транш супер** (метазахлор, 333 г/л +

квинмерак, 83 г/л), **Султан топ** (метазахлор, 375 г/л + квинмерак, 125 г/л); **Бутизан авант** (метазахлор, 300 г/л + квинмерак, 100 г/л + диметенамид-П, 100 г/л); **Бутизан дуо** (метазахлор, 200 г/л + диметенамид-П, 200 г/л). До сих пор заслуженно используется **Бутизан 400** (метазахлор, 400 г/л).

Действие *метазахлора* на чувствительные виды сорняков проявляется в нарушении процессов, происходящих в корнях растений, блокировке процессов прорастания семян. Действующее вещество проникает через гипокотиль и корневую систему, у злаковых сорняков – преимущественно через coleoptile (проросток скручивается и гибнет). При применении препаратов по вегетирующим сорнякам их рост останавливается, растения меняют окраску или обесцвечиваются и отмирают. Период защитного действия в зависимости от погодных условий в среднем составляет не менее 4–8 недель. Наличие в составе гербицидов **Бутизан авант** и **Бутизан дуо** действующего вещества *диметенамида-П* обеспечивает им более длительный период эффективной борьбы с сорняками, возшедшими позже, по сравнению с однокомпонентными препаратами на основе *метазахлора*.

Гербициды, имеющие в своем составе действующее вещество *кломазон*, **Калиф**, **Хломекс**, **Алгоритм** (кломазон, 480 г/л), **Нимбус**, **Калиф мега** (метазахлор, 250 г/л + кломазон, 33,3 г/л) эффективно борются с крестоцветными сорняками и защищают

Таблица 1 – Сравнительная эффективность гербицидов в посевах рапса (среднее, 2010–2012 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га маслосемян	Прибавка к контролю (без обработки)	
			ц/га	%
Озимый рапс				
Без обработки гербицидами	–	32,5	–	–
Бутизан 400	2,0	38,0	5,5	16,9
Бутизан дуо	1,5	40,2	7,7	23,7
Бутизан дуо	2,0	40,6	8,1	24,9
Бутизан авант	1,5	40,8	8,3	25,5
Бутизан авант	2,0	40,6	8,1	24,9
Нимбус	1,5	40,6	8,1	24,9
Нимбус	2,0	40,5	8,0	24,6
Яровой рапс				
Без обработки гербицидами	–	23,6	–	–
Бутизан 400	2,0	28,8	5,2	22,0
Бутизан дуо	1,5	30,3	6,7	28,4
Бутизан дуо	2,0	31,3	7,7	32,6
Бутизан авант	1,5	30,6	7,0	29,7
Бутизан авант	2,0	30,8	7,2	30,5
Нимбус	1,5	29,8	6,2	26,3
Нимбус	2,0	31,2	7,6	32,2

посевы рапса от трудноискоренимых сорняков (виды ромашки, горца, подмаренник цепкий, мятлик однолетний, пикульник и др.). Для повышения эффективности эти препараты рекомендуется вносить на тщательно подготовленную почву, верхний слой которой должен быть влажным, что способствует лучшему их распределению и обеспечивает более продолжительный период защитного действия. Обработка гербицидами **Калиф**, **Хломекс**, **Алгоритм** должна проводиться в течение 30 часов, **Нимбус** и **Калиф мега** – не позднее, чем через 2 дня после сева озимого рапса. Данные препараты могут оказать фитотоксическое действие на культуры в виде побеления краев листовой пластинки, которое в течение месяца исчезает и не влияет на развитие растений и урожай. При проведении химической прополки данными препаратами следует особенно избегать перекрытий проходов опрыскивателя.

Результаты наших полевых опытов подтверждают более высокую эффективность многокомпонентных гербицидов в борьбе с сорняками по сравнению с однокомпонентными. Так, применение препаратов **Бутизан авант**, **Бутизан дуо** и **Нимбус** в посевах озимого рапса способствовало

увеличению урожайности на 7,7–8,3 ц/га (23,7–25,5 %), ярового – на 6,2–7,7 ц/га (26,3–32,6 %) по сравнению с вариантом без обработки гербицидами. При использовании однокомпонентного препарата **Бутизан 400** прибавки к контрольному варианту составили соответственно 5,5 и 5,2 ц/га или 16,9 и 22,0 % (таблица 1).

Пронит (пропизоксхлор, 720 г/л) – селективный гербицид, контролирует широкий спектр сорняков, действует на ранней стадии их развития. При довсходовом применении **пропизоксхлор** абсорбируется главным образом через побеги и корневую систему прорастающих сорняков. Он создает экран в поверхностном слое почвы, что позволяет контролировать вновь прорастающие сорняки после обработки гербицидом. При послевсходовом внесении действующее вещество оказывает вторичное действие через листья. Спектр действия гербицида **Пронит** довольно широкий: марь белая, пастушья сумка, подмаренник цепкий, ромашка (виды), паслен черный, просо куриное, щирица (виды), горец почечуйный и др. Однократное применение препарата обеспечивает чистоту посевов на срок от 30 до 60 дней.

Исследования, проведенные в отделе масличных культур РУП «НПЦ

НАН Беларуси по земледелию», подтвердили высокую биологическую и хозяйственную эффективность гербицида **Пронит** в посевах рапса. Установлено, что при довсходовом применении в посевах озимого рапса численность сорняков на 30 день после внесения снижалась на 89,3–91,3 %, на 40 день после возобновления вегетации – на 82,9–89,2 %, а их масса – на 95,6–98,7 % по сравнению с вариантом без химпрополки (таблица 2). В посевах ярового рапса биологическая эффективность препарата была также высокой (таблица 3) и составила на 30 день после обработки 85,2–93,8 %, на 60 день – 90,5–96,1 % (по численности сорняков) и 97,0–98,0 % (по их массе). При внесении гербицида **Пронит** по вегетирующим растениям его биологическая эффективность была несколько ниже, чем при довсходовом применении: на озимом рапсе – на 6,3–16,0 %, на яровом – на 5,1–15,2 % (в зависимости от срока учета и нормы расхода).

Высокая биологическая эффективность гербицида **Пронит, КЭ** в посевах рапса способствовала повышению его урожайности (таблица 4, 5). При внесении препарата до всходов культуры в среднем за 2 года получено 47,4–48,2 ц/га маслосемян озимого, 28,2–

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицида Пронит, КЭ в посевах озимого рапса (среднее, 2012–2013 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Срок применения	Биологическая эффективность		
			на 30 день после внесения	на 40 день после возобновления вегетации	
				по численности	по массе
Без обработки гербицидами*	–	–	98	41	282
Бутизан стар (эталон)	2,0	до всходов	88,8	85,5	97,7
Пронит	2,5	до всходов	89,3	82,9	95,6
Пронит	3,0	до всходов	91,3	89,2	98,7
Бутизан стар (эталон)	1,7	ДК 11-12	71,4	74,1	87,6
Пронит	2,5	ДК 11-12	73,3	75,9	88,4
Пронит	3,0	ДК 11-12	81,0	76,6	92,4

Примечание – *В варианте без обработки гербицидами – численность сорняков, шт./м² и масса, г/м²; в остальных вариантах – снижение численности и массы сорняков, %.

Таблица 3 – Биологическая эффективность гербицида Пронит, КЭ в посевах ярового рапса (среднее, 2012–2013 гг.)

Вариант	Норма расход, л/га	Срок применения	Биологическая эффективность		
			на 30 день после внесения	на 60 день после внесения	
				по численности	по массе
Без обработки гербицидами*	–	–	139	116	1216
Бутизан стар (эталон)	2,0	до всходов	87,4	89,2	90,5
Пронит	2,5	до всходов	85,2	90,5	97,0
Пронит	3,0	до всходов	93,8	96,1	98,0
на 30 день после внесения					
Бутизан стар (эталон)	1,7	ДК 11-12	–	72,7	86,6
Пронит	2,5	ДК 11-12	–	75,3	87,8
Пронит	3,0	ДК 11-12	–	85,2	92,9

Примечание – *В варианте без обработки гербицидами – численность сорняков, шт./м² и масса, г/м²; в остальных вариантах – снижение численности и массы сорняков, %.

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность гербицида Пронит, КЭ в посевах озимого рапса (среднее, 2012–2013 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Срок применения	Урожайность, ц/га маслосемян	Прибавка к контролю (без обработки)	
				ц/га	%
Без обработки гербицидами	–	–	39,8	–	–
Бутизан стар (эталон)	2,0	до всходов	47,0	7,2	18,1
Пронит	2,5	до всходов	47,4	7,6	19,1
Пронит	3,0	до всходов	48,2	8,4	21,1
Бутизан стар (эталон)	1,7	ДК 11-12	45,1	5,3	13,3
Пронит	2,5	ДК 11-12	43,8	4,0	10,0
Пронит	3,0	ДК 11-12	45,3	5,5	13,8
НСР _{0,95}			2,28		

Таблица 5 – Хозяйственная эффективность гербицида Пронит, КЭ в посевах ярового рапса (среднее, 2012–2013 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Срок применения	Урожайность, ц/га маслосемян	Прибавка к контролю (без обработки)	
				ц/га	%
Без обработки гербицидами	–	–	23,0	–	–
Бутизан стар (эталон)	2,0	до всходов	29,0	6,0	26,1
Пронит	2,5	до всходов	28,2	5,2	22,6
Пронит	3,0	до всходов	30,4	7,4	32,2
Бутизан стар (эталон)	1,7	ДК 11-12	27,2	4,2	18,3
Пронит	2,5	ДК 11-12	27,0	4,0	17,4
Пронит	3,0	ДК 11-12	28,7	5,7	24,8
НСР _{0,95}			1,68		

Таблица 6 – Хозяйственная и биологическая эффективность применения гербицидов в посевах ярового рапса (2016 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га, кг/га	Урожайность, ц/га маслосемян	Прибавка к варианту без гербицидов		Биологическая эффективность, %
			ц/га	%	
Без применения гербицидов	–	19,0	–	–	–
Теридокс, КЭ + Дуал голд, КЭ	2,0 + 0,8	30,0	11,0	57,9	96,5
Сальса, СП + ПАВ Тренд 90	0,025 + 0,2	30,1	11,1	58,4	98,7

30,4 ц/га ярового рапса, что на 19,1–21,1 и 22,6–32,2 % выше по сравнению с соответствующими контрольными вариантами. При обработке посевов препаратом **Пронит** в фазе 1–2 настоящих листьев культуры урожайность озимого рапса превысила вариант без внесения гербицидов на 10,0–13,8 %, ярового рапса – на 17,4–24,8 %, но на 6,4–8,2 и 4,4–5,9 % уступила довсходовому его применению. Практически аналогичная хозяйственная эффективность достигнута при использовании в борьбе с сорняками гербицида **Бутизан стар**, который обеспечил при довсходовом его применении прибавку урожая маслосемян озимого рапса 7,2 ц/га, ярового – 6,0 ц/га, что составило 18,1 и 26,1 % к контрольному варианту, при послевсходовом применении – соответственно 5,3 и 4,2 ц/га или 13,3 и 18,3 %.

На основе действующего вещества **этаметсульфурон-метил** создан гербицид для контроля основных двудольных сорняков в послевсходовый период посевов рапса – **Сальса**

(этаметсульфурон-метил, 750 г/кг). **Этаметсульфурон-метил** принадлежит к классу сульфонилмочевин, блокирует образование фермента ацетолактатсинтазы, участвующего в синтезе незаменимых аминокислот.

Гербицид **Сальса** является высокоселективным по отношению к растениям рапса, обладает системным действием и быстро проникает в растения сорняков, способен проявлять как листовую, так и частично почвенную активность (в случае выпадения осадков после внесения). Видимые симптомы действия гербицида проявляются через 7–10 дней в виде прекращения роста, пожелтения, хлороза и некроза листьев. Гибель сорняков наступает через 15 и более дней (в зависимости от погодных условий, нормы внесения и стадии развития сорняков на момент опрыскивания).

Оптимальное время внесения препарата **Сальса** на рапсе – от появления всходов культуры (семядоли) до 2 настоящих листьев, в ранние фазы развития сорняков

(семядоли – 2–4 листа однолетних сорняков и в фазе розетки многолетних). Следует помнить, что применение более эффективно в период, когда рапс не экранирует сорняки. При обработке посевов сорные растения должны активно вегетировать, что улучшает проникновение и распределение в них действующего вещества. Внесение **Сальсы** вместе с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) обеспечивает качественное и равномерное покрытие листьев сорняков рабочим раствором препарата, снижает зависимость его эффективности от погодных условий и усиливает действие против видов сорных растений, обладающих средней чувствительностью. Данный гербицид применяют не более одного раза за сезон, поэтому озимый рапс обрабатывают или осенью, или весной.

Результаты наших исследований доказывают высокую активность гербицида **Сальса** в борьбе с сорной растительностью в посевах ярового рапса (таблица 6). Биологическая эф-

эффективность на 30 день после внесения препарата составила 98,7 %, что равнозначно действию баковой смеси гербицидов Теридокс и Дуал голд (96,5 %). Устранение сорняков, конкурентов за влагу, позволило в сложный 2016 г. (засуха, нашествие моли) за счет гербицидов получить прибавку урожая 11,0–11,1 ц/га маслосемян ярового рапса, что составило 57,9–58,4 % к варианту без применения гербицидов.

Гербицид **Сальса** совместим в баковых смесях с другими гербицидами. Гербицидные смеси – это инструмент решения сложных проблем засоренности в посевах рапса. При применении баковых смесей повышается гербицидная активность, расширяется спектр контролируемых видов сорняков, возможность сочетать листовое и почвенное действие, контроль проблемных и резистентных видов, снижается риск появления резистентных биотипов сорняков. Для получения названных преимуществ рекомендуются следующие баковые смеси на основе препарата **Сальса**: с гербицидами почвенно-листового действия (на основе **метазахлора**, **метазахлора + квинмерака**) от стадии появления семядолей до 2 листьев культуры. Также рекомендуются баковые смеси

для послевсходового применения с гербицидами на основе **клопиралида**, **клопиралида + пиклорама**.

Галера супер 364 (267 г/л клопиралида + 80 г/л пиклорама + 17 г/л аминоклопиралида) – трехкомпонентный селективный послевсходовый гербицид для контроля двудольных сорняков в посевах рапса, относится к листовым гербицидам, которые менее зависят от почвенных факторов. Отличается широким диапазоном возможных сроков применения, начиная с фазы 2 настоящих листьев культуры до появления цветочных бутонов. Максимальный эффект достигается при обработке однолетних сорняков в фазе 2–6 листьев, а многолетних корнеотпрысковых сорняков – в фазе розетки. Эффективен против подмаренника цепкого на любой стадии его развития, а также видов ромашки, горца вьюнкового, видов бодяка и осота и других трудноискоренимых сорняков, что обеспечивает возможность контроля сорных растений как в осенний, так и весенний период. Первые видимые симптомы действия

препарата (скручивание, деформация стеблей и листьев) заметны через 12–18 часов. Листья чувствительных растений через 1–3 недели становятся хлоротичными, после чего точка роста отмирает.

Для борьбы со злаковыми сорняками и падалицей зернового предшественника применяют: Легион, Шедоу экстра (клетодим, 240 г/л), Шедоу (клетодим, 120 г/л); Шогун (пропаквизафоп, 100 г/л); Фюзилад форте (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), Тайфун (флуазифоп-П-бутил, 125 г/л); Миура, (хизалофоп-П-этил, 125 г/л) и др.

Таким образом, **в настоящее время в республике зарегистрирован достаточно большой ассортимент гербицидов (более 50) с широким спектром активности и хорошей гибкостью в сроках использования, которые при своевременном и грамотном применении способны защитить посевы от сорняков, что является одним из важнейших факторов формирования высокой урожайности озимого и ярового рапса.**

Контактная информация

Лукашевич Татьяна Николаевна 8 (01775) 3 38 93, 8 (029) 262 29 42

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ ТИПА «000» НА МАСЛОСЕМЕНА

В. М. Белявский, Е. П. Решетник, кандидаты с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

В последнее время в мировом земледелии усиливается тенденция наращивания производства семян масличных культур – основного сырья для получения растительного масла и важного источника кормового белка. В Беларуси центральное место среди масличных культур занимают озимый и яровой рапс, которые ежегодно возделываются на площади около 400 тыс. га.

Значительный интерес для производства растительного масла в нашей республике представляет озимая сурепица – ценная масличная и кормовая культура. В семенах «000» сортов озимой сурепицы содержится 45–50 % жира и 22–27 % белка, 0 % эруковой кислоты и 10–15 мкМоль/г глюкозинолатов.

По сравнению с озимым рапсом озимая сурепица отличается более



В. М. Белявский,
старший научный сотрудник,
лауреат Государственной премии
Республики Беларусь



Е. П. Решетник
старший научный сотрудник

высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям перезимовки, что объясняется биологическими особенностями культуры – низким расположением точки роста над поверхностью почвы. Вегетационный период ее на 12–15 дней короче, чем у озимого рапса. Озимая сурепица менее требовательна к плодородию почв, может выращиваться на супесчаных и песчаных почвах, устойчива к осыпанию, вследствие чего в ряде регионов республики она может стать одной из основных масличных культур (рисунок 1).

Помимо высокой масличности, это высокобелковая кормовая культура, зеленая масса которой (рисунок 2) имеет высокую кормовую ценность: в фазе цветения в 1 кг корма содержится 22–25 г переваримого протеина, 0,12 кормовых единиц. Эти достоинства озимой сурепицы уже оценили в сельскохозяйственных предприятиях – под урожай 2018 г. в республике посеяно 57,1 тыс. га озимой сурепицы на зеленый корм (в 2017 г. – 58,0 тыс. га).

В отделе масличных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» созданы новые высококачественные сорта «000» озимой сурепицы пищевого направления и разработан отраслевой технологический регламент ее возделывания. В Государственный реестр Республики Беларусь включено 3 сорта озимой сурепицы типа «000» – Вероника (2009 г.), Держава (2011 г.) и Грация (2014 г.), урожайность которых при соблюдении технологии возделывания достигает 25–35 ц/га и более.

Сорт озимой сурепицы **Вероника** (рисунок 3) отличается высоким потенциалом урожайности (максимальный урожай – 49,8 ц/га получен на Горьковской сортоиспытательной станции). Сорт имеет желтые или сизо-желтые, округлые семена. Масса 1000 семян – 2,6–3,5 г. Содержание жира – 44–50 %, эруковой кислоты – 0,0 %, глюкозинолатов – 12–15 мкМоль/г.

Зимостойкость сорта Вероника – 72–76 %, вегетационный период – 315–327 дней или на 10–12 дней короче, чем у озимого рапса. Сорт устойчив к осыпанию и среднеустойчив к альтернариозу. Занесен в Государственный реестр по всем областям республики.

Держава. Сорт в конкурсном сортоиспытании на 3,8 ц/га превысил стандартный сорт Вероника. В семенах содержится 48,8 % жира, 0,0 % эруковой кислоты, 11,3 мкМоль/г глюкозинолатов. Хорошо произрастает на легких почвах. Сорт пищевого и кормового назначения и может использоваться для производства высококачественных маслосемян типа

«000» в масложировой промышленности, а также на зеленый корм. Районирован по трем областям: Брестской, Гомельской и Могилевской, а также по всем регионам Российской Федерации.

Сорт озимой сурепицы **Грация** отличается от стандартного сорта Вероника более высокой урожайностью (+4,7 ц/га к стандарту). Имеет более

высокую ветвистость, массу 1000 семян и устойчивость к альтернариозу.

Длина вегетационного периода, зимостойкость и качественные показатели семян – содержание жира, эруковой кислоты и глюкозинолатов – на уровне стандартного сорта (таблица 1).

Предлагаемые сорта типа «000» хорошо произрастают на легких почвах, устойчивы к осыпанию. Они мо-

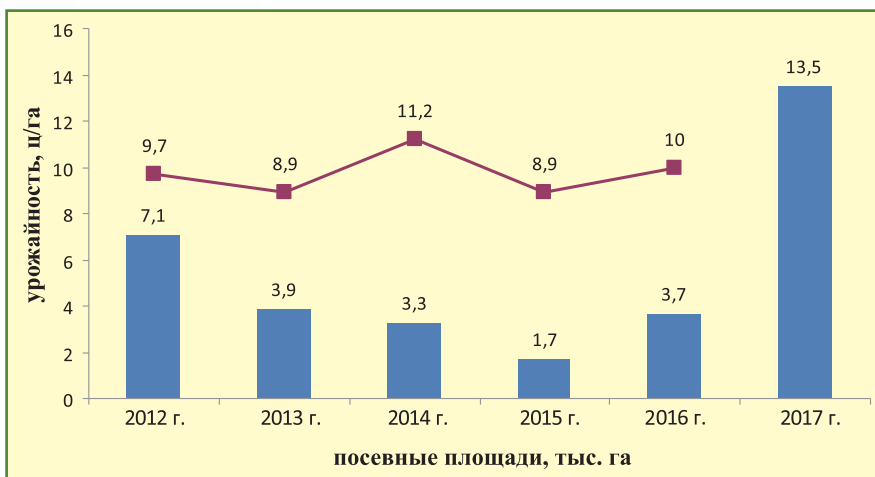


Рисунок 1 – Посевные площади и урожайность озимой сурепицы в 2012–2017 гг.



Рисунок 2 – Озимая сурепица в фазе цветения

Таблица 1 – Характеристика озимой сурепицы сорта Грация

Показатель	Сорт Грация
Урожайность, ц/га	31,5
Зимостойкость, %	73–78
Масличность, %	46–50
Содержание эруковой кислоты, %	0,0
Содержание глюкозинолатов, мкМоль/г	11–14
Масса 1000 семян, г	2,8–3,4
Вегетационный период, суток	314–325
Высота растений, см	135–145
Устойчивость к альтернариозу, балл	6,0–6,5



Рисунок 3 – Озимая сурепица Вероника в фазе цветения (а) и созревания (б)

гут использоваться для производства высококачественного пищевого масла в масложировой промышленности, а также для получения высокобелкового жмыха, шрота и зеленого корма в животноводстве.

Озимую сурепицу рекомендуется возделывать на дерново-подзолистых, супесчаных, легко- и среднесуглинистых почвах, подстилаемых моренным суглинком. Посевы ее также можно размещать на легких почвах, где она обеспечивает более стабильные урожаи, чем озимый рапс.

Для возделывания озимой сурепицы рекомендуется использовать почвы с pH – 5,8–6,0, содержанием подвижного фосфора и обменного калия не менее 100 мг/кг почвы, гумуса – 1,5 % и выше.

Хорошими предшественниками для нее являются ранубираемые зерновые и зернобобовые культуры, многолетние травы после первого укоса, однолетние травы на зеленый корм. Она является хорошим предшественником для всех зерновых культур. На прежнее поле посевы озимой сурепицы следует возвращать не ранее, чем через 4 года.

Основная обработка почвы под посев этой культуры проводится дифференцированно в зависимости от предшественника и почвенно-климатических условий. При этом особое внимание следует уделить хорошему выравниванию и оседанию почвы, для чего вспашку целесообразно проводить в агрегате с катком. Разрыв между вспашкой и севом должен составлять не менее двух недель.

Предпосевная обработка почвы проводится в день сева или не раньше, чем за 1 день до сева. Для этого используются комбинированные посевные агрегаты типа AMAZONE, HORSCH, LEMKEN, а также комбинированные агрегаты АКШ-6, АКШ-7,2. Основное условие к качеству обра-

ботки – верхний слой почвы должен быть рыхлым, а с глубины 2–3 см – уплотненным.

Озимая сурепица отзывчива на применение удобрений. Органические удобрения вносят под предшествующую культуру. Дозы минеральных удобрений рассчитывают балансовым методом с учетом запланированного урожая и содержания элементов питания в почве. Для получения урожайности 25–30 ц/га семян рекомендуются следующие дозы удобрений: $N_{100-150}P_{60-90}K_{80-120}$. Минеральные удобрения (фосфорные и калийные) вносят под основную или предпосевную обработку почвы, азотные удобрения – осенью в дозе N_{30} , а остальные – в подкормку весной. Внесение N_{30} с осени способствует повышению перезимовки озимой сурепицы.

Первая азотная подкормка проводится с наступлением весенней вегетации при первой возможности выхода в поле после оценки состояния посевов (наличие не менее 40 шт./м² живых, хорошо развитых растений) в дозе N_{80-90} . В этот период можно использовать все виды азотных удобрений. Вторая подкормка проводится через 2–2,5 недели в фазе стеблевания в дозе N_{40-60} .

При низкой обеспеченности в подкормку вносят не менее двух наиболее дефицитных видов микроэлементов согласно картограмме. Наиболее целесообразно применять их в фазе бутонизации в некорневую подкормку совместно с опрыскиванием против вредителей. Для некорневой подкормки бором применяется борная кислота, предварительно разведенная в теплой воде (0,3–0,6 кг/га), или хелатная форма бора (Эколист Моно Бор, Солюбор, Нутривант – 1–1,5 л/га и др.), или используют комплексные микроудобрения Эколист, Адоб, Басфолиар и др.

Для некорневой подкормки озимой сурепицы с целью повышения стрессоустойчивости растений используют препарат Терра-Сорб комплекс в осенний период роста культуры при температуре не менее 8 °С и при возобновлении весенней вегетации в баковых смесях при норме расхода препарата 1,2 л/га. При повышенной кислотности (рН ниже 5,5) следует провести известкование почвы перед севом предшественника.

Для уничтожения или подавления возбудителей болезней, передающихся с семенами, и защиты проростков от поражения корневыми гнилями и фузариозами на начальных этапах развития растений обязательным приемом является протравливание или инкрустация семян. Против плесневения семян, черной ножки, фомоза, черной плесени, фузариоза для протравливания семян используют Винцит форте, к. с. (3,0 л/т), Терция, СК (2,5 л/т), Витарос, ВСК (2,5 л/т); против проволочников – Табу, ВСК (6,0–7,0 л/т) и другие препараты, рекомендованные для крестоцветных культур. На почвах с нейтральной реакцией среды протравливание рекомендуется проводить в сочетании с микроэлементами (В – 200 г, Мп – 300 г/т семян).

Оптимальный срок сева озимой сурепицы – вторая декада августа. Высокоэффективно применение комбинированных сеялок, совмещающих операции предпосевной обработки почвы и точного высева. Густота стояния растений перед уходом в зиму должна составлять 100–140 шт./м². Для получения такой плотности стеблестоя рекомендуется высевать 1,5–2,0 млн/га всхожих семян. Глубина заделки семян на легких почвах – 1,5–2 см, на суглинистых – 1,0–1,5 см.

Поле под озимую сурепицу должно быть чистым от многолетних сорняков. При высокой засоренности до

посева предшественника или за 1,5–2 месяца до посева сурепицы проводят обработку глифосатсодержащими препаратами.

Исследованиями, проведенными в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», установлена высокая хозяйственная эффективность применения гербицида Бутизан 400, КС (таблица 2). Внесение препарата Бутизан 400, КС до всходов культуры обеспечило достоверную прибавку урожая маслосемян озимой сурепицы, которая была максимальной и составила 8,5–10,0 ц/га или 47,5–56,2 %, при послевсходовом применении – 2,8–7,4 ц/га или 15,7–41,6 %. Исследования показали, что довсходовое применение гербицида Теридокс (1,5–2,0 л/га) способствует повышению урожайности маслосемян на 5,2–6,6 ц/га или на 27,4 и 34,7 %. Внесение гербицида Бутизан стар (1,5–2,0 л/га) после всходов культуры оказывает угнетающее действие на озимую сурепицу.

Высокую урожайность озимой сурепицы можно получить только при своевременной защите посевов от вредителей и болезней. Наиболее опасными и распространенными вредителями являются рапсовый цветоед, стеблевой и семенной скрытнохоботники, капустный комарик, из болезней – альтернариоз, склеротиниоз, фомоз, серая гниль, пероноспороз, черная ножка.

Для контроля рапсового цветоеда, рапсового пилильщика, скрытнохоботников, капустной тли применяются следующие, рекомендованные для крестоцветных культур, препараты: Фастак, 10% к.э. (0,1 л/га), Децис профи, ВДГ (0,03 л/га), Каратэ зеон, МКС (0,1–0,15 л/га), БИ 58 новый, КЭ (1,0 л/га), Нурелл Д, КЭ (0,5–1,0 л/га) и др. Для борьбы с рапсовым цветоедом необходимо проводить двукратную химическую обработку посевов рекомендованными инсектицидами:

Таблица 2 – Влияние гербицида Бутизан 400, КС на урожайность семян озимой сурепицы

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га семян	Прибавка к контролю	
			ц/га	%
Контроль	–	17,8	–	–
Довсходовое применение гербицида				
Бутизан 400, КС	1,5	26,3	8,5	47,8
Бутизан 400, КС	1,75	27,2	9,4	52,8
Бутизан 400, КС	2,0	27,8	10,0	56,2
Послевсходовое применение гербицида				
Бутизан 400, КС	1,5	20,6	2,8	15,7
Бутизан 400, КС	1,75	24,3	6,5	36,5
Бутизан 400, КС	2,0	25,2	7,4	41,6

первую – в фазе начала бутонизации при наличии на одном растении 3-х жуков при 10%-ном заселении и повторно – через 7–10 дней, но другим препаратом.

В последние годы существенный урон посевам озимой сурепицы наносит распространение болезней, которому способствуют расширение посевов крестоцветных культур, сев неперотравленными семенами, нарушение технологии возделывания, почвенно-климатические условия. Для контроля развития альтернариоза и склеротиниоза посевы в конце цветения – начале формирования стручков обрабатывают (рисунок 4) препаратами: Колосаль про, КМЭ (0,4–0,6 л/га), Альто супер, КЭ (0,4 л/га), Импакт, 25% с.к. (0,5 л/га), Фоликур БТ, КЭ (0,75–1,0 л/га), Замир, в.э. (0,75–1,2 л/га), Ориус, в.э. (0,8 л/га) и др.

Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование на

высоком срезе при достижении полной спелости и влажности семян 15–18 %. Технология послеуборочной доработки семян включает предварительную очистку, сушку и доработку семенного материала (рисунок 5). Сушка семян озимой сурепицы на напольных сушилках проводится при температуре теплоносителя при исходной влажности семян до 15 % не выше 50–55 °С, при влажности семян 15–20 % – 45–50 °С.

Высота слоя семян должна быть не более 50–70 см, а время сушки до влажности 8 % – от 20–30 до 40–60 часов. Влажность семян, заложенных на хранение, не должна превышать 8–10 %.

Возделывание озимой сурепицы типа «000» позволит стабилизировать работу масложировой промышленности и улучшить обеспеченность животноводства кормовым белком.

Контактная информация

Беляевский Владимир Мартынович, Решетник Елена Петровна
8 (01775) 3 38 93



Рисунок 4 – Обработка посевов озимой сурепицы против болезней



Рисунок 5 – Семена «000» сорта озимой сурепицы Вероника

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ НА МАСЛОСЕМЕНА

О. А. Пикун, А. В. Бакановская, научные сотрудники
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Редька масличная – однолетняя масличная, кормовая и медоносная культура. Относится к семейству крестоцветных. В семенах растения содержится до 30 % технического растительного масла и до 25 % сбалансированного по аминокислотному составу белка. На плодородных почвах можно получить 15–20 ц/га семян. Широко используется как сидерат.

Культура хорошо влияет на структуру почвы, разрыхляя ее и обеспечивая дренаж даже в глубоких слоях. В результате повышается влаго- и воздухопроницаемость грунта. Редька масличная легко приспосабливается к различным климатическим условиям и любым почвам благодаря мощной корневой системе, добывающей воду из глубоких слоев, она хорошо переносит засуху, используется как разуплотнитель почв. Эфирные масла, содержащиеся в редьке масличной, способствуют противостоянию вредителям и грибковым заболеваниям. Ее используют для профилактической борьбы с проволочником, паршой клубней картофеля, ризоктониозом, нематодами. Густая листва хорошо затеняет почву и подавляет прорастание сорняков. Масличная редька является основной культурой, применяющейся в борьбе с трудноискореняемыми сорняками, такими как пырей. Перегнившая ботва служит прекрасной средой для размножения червей и других биологических организмов, оказывающих благоприятное влияние на почву.

Почвы

Редька масличная может произрастать на различных типах почв, обеспеченных влагой и питательными веществами. Хорошо растет на среднесуглинистых и супесчаных окультуренных, среднеплодородных почвах, подстилаемых мореной. Не пригодны легкие песчаные и быстро теряющие влагу почвы, холодные почвы с близким залеганием грунтовых вод, подстилаемые плотными водонепроницаемыми породами, а также почвы с кислой реакцией почвенного раствора.

Место в севообороте

Наиболее распространенными предшественниками редьки масличной являются зерновые культуры. Хорошими предшественниками являются многолетние травы, бобово-злаковые смеси, которые достаточно рано освобождают поле, что позволяет своевременно и качественно провести полупаровую обработку почвы.

Редька масличная, возделываемая в звене севооборота между двумя зерновыми культурами, обогащает почву большим количеством органических остатков и препятствует развитию корневых гнилей, повышая урожайность последующих зерновых культур на 15–25 %.

Подготовка почвы к севу

Первые 30 дней после всходов редька масличная требует защиты от сорняков. Следовательно, все приемы подготовки почвы под эту культуру должны быть направлены на борьбу с сорной растительностью, сохранение влаги, выравнивание и хорошую разделку почвы. Посев редьки масличной в невыровненную и плохо прикатанную почву приводит к снижению полевой всхожести семян, разным по срокам появления всходам, что ведет к неравномерности созревания культуры, затруднениям с ее уборкой и в итоге – к снижению урожайности. Подготовка почвы под посев редьки масличной начинается сразу после уборки предшествующей культуры. Проводится лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой на глубину пахотного горизонта. Редька положительно отзывается на чизелевание на глубину до 20 см. Ранневесенняя обработка почвы состоит из культивации с боронованием на глубину 8–10 см. Выравнивание поля и предпосевное прикатывание следует проводить в предельно сжатые сроки комбинированными агрегатами АКШ-3,6, АКШ-7,2 и др.

Нежелательно сеять редьку масличную по весновспашке – урожайность культуры снижается.

Удобрения

Основным условием получения высоких урожаев семян редьки масличной является рациональное внесение минеральных удобрений и оптимальное значение pH – 5,8–6,5. На кислых почвах проводят известкование непосредственно под предшественник, после его уборки по стерне или под осеннюю зяблевую вспашку.

Дозы минеральных удобрений рассчитывают в зависимости от предшественника, уровня обеспеченности почв элементами питания и планируемой урожайности (на образование 1 ц урожая семян вынос азота, фосфора и калия составляет соответственно 5,0; 2,0 и 3,2 кг). Средняя доза минеральных удобрений под редьку масличную – $N_{60-80}P_{40-60}K_{60-90}$. На дерново-подзолистых почвах фосфорно-калийные удобрения в полной дозе вносятся с осени под зяблевую вспашку. Органические удобрения непосредственно под культуру не вносятся.

Некорневая подкормка

Наряду с основными элементами питания (NPK) необходимо учитывать отзывчивость редьки масличной на отдельных почвенных разностях на калий, магний, серу и микроэлементы. На песчаных почвах часто проявляется потребность в магниевых удобрениях, на нейтральных – в марганцевых, на торфяно-болотных – в медных, на всех типах дерново-подзолистых, особенно известкованных, – в борных удобрениях.

Недостаточное внесение в основное удобрение азота можно компенсировать однократной некорневой подкормкой (5–10%-ным раствором карбамида или раствором КАС), но не заменить основное внесение азотных удобрений. При этом необходимо строго соблюдать концентрацию раствора и не проводить обработку в фазе цветения. Подкормку магнием можно проводить 2–4%-ным раствором сернокислого магния. Таким же способом можно применять жидкие комплексные удобрения, содержащие азот, магний и серу, а также микроэлементы.

Некорневую подкормку редьки масличной следует проводить с фазы листообразования до бутонизации, совмещая с внесением средств защиты растений против большинства вредителей, что уменьшает затраты на возделывание культуры.

Качество посевного материала

Для посева редьки масличной используется только первоклассный посевной материал районированных сортов. Не допускаются к высеву семена щуплые, очень мелкие, недоразвитые, с наличием в них карантинных сорняков, вредителей и болезней. Сев проводят только протравленными или инкрустированными семенами. Это дает гарантию, что чистые от патогенов семена взойдут дружно и равномерно, а молодые растения будут быстро расти и развиваться. Протравливание семян проводят с увлажнением при расходе рабочей жидкости 10 л/т препаратами фунгицидного действия, зарегистрированными на яровом рапсе, с добавлением микроэлементов. Протравленные семена должны быть полностью и равномерно покрыты препаратом с влажностью, не превышающей 9–10 %.

Характеристика сортов редьки масличной

Сорт является одним из основных элементов получения максимально-го урожая маслосемян с высокими качественными характеристиками. В республике районировано 2 сорта редьки масличной, созданные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», которые позволяют обеспечить в условиях Беларуси урожайность 15,5–26,0 ц/га маслосемян.

Ника. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность семян составила 17,8 ц/га, максимальная – 26,2 ц/га. Масса 1000 семян на центральной кисти – в среднем 8–12 г. Длина вегетационного периода – 112–128 дней. Содержание жира в семенах – 27–32 %. Сорт обладает высокой устойчивостью к осыпанию. Характеризуется хорошей вымолачиваемостью, равномерностью цветения, дружностью созревания.

Растение полусомкнутого типа. Стебель прямой, ветвистый, лежащий, среднеопушенный с антоци-

ановой окраской. Лист слаборассеченный, зеленый, среднеопушенный, морщинистый. Расположение листьев моноподиальное, прикорневые листья овально-удлиненные с интенсивным опушением, розеточные – удлиненно-овальные, крупные, с опушением. Соцветие – кисть. На одном растении расположено 7–15 соцветий. Цветок бело-фиолетовой окраски. Стручок гладкий, без опушения, с легкой антоциановой окраской. Семена овально-округлой формы, ярко коричневые.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 1998 г. по всем областям.

Ивея. Среднеспелый сорт. За годы испытания средняя урожайность семян составила 17,0 ц/га, максимальная – 27,1 ц/га. Масса 1000 семян на центральной кисти в среднем составляет 9–12 г. Длина вегетационного периода – 110–120 дней. Семена содержат 28–35 % жира. Содержание эруковой кислоты в семенах – 18–21 %, что позволяет использовать их на технические цели. Сорт Ивея обладает высокой устойчивостью к осыпанию и засухе, среднеустойчив к альтернариозу. Характеризуется хорошей вымолачиваемостью.

Растение полусомкнутого типа. Стебель среднеопушенный с антоциановой окраской, количество ветвей первого порядка – 6–7 шт., высота растения – 140–165 см. Высота крепления нижних ветвей – 20–38 см. Лист зеленый, слаборассеченный, опушенный с нижней стороны, прикорневые листья овально-удлиненные. Расположение листьев очередное. Соцветие – кисть. Цветки бело-фиолетовой окраски, лепестки цветков средние. Стручки гладкие без опушения с легкой антоциановой окраской, бугорчатые. В стручке на центральной кисти насчитывается 7–9 шт. семян. Семена овально-округлые, ярко-коричневые.



В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2009 г. для использования по Витебской, Могилевской и Минской областям. Включен в Государственный реестр сортов Российской Федерации с 2012 г.

Срок и способ сева

Оптимальный срок сева редьки масличной в Беларуси совпадает с посевом яровых зерновых культур, но может быть на 2–3 дня раньше при условии качественной подготовки почвы. К концу апреля сев редьки масличной в республике должен быть практически завершен. Запоздывание с севом увеличивает вегетационный период, уменьшает завязываемость стручков и количество семян в стручке, в результате снижается семенная продуктивность растений. Способ сева сплошной рядовой или черезрядный на семена.

Густота стояния

Густота стояния – один из основных факторов возделывания сельскохозяйственных культур, от которого зависит величина и качество урожая. Для редьки масличной количество растений в период всходов должно составлять 120–150 шт. на 1 м², что соответствует норме высева 19–25 кг/га. К норме высева семян следует подходить очень строго и дифференцировано в зависимости от плодородия почв, условий выращивания и сортовых особенностей. Глубина заделки семян – 2–3 см. При недостатке влаги и на легких почвах рекомендуется высеять семена на 1–1,5 см глубже.

Уход за посевами

Для борьбы с сорной растительностью применяют агротехнический (боронование) и химический методы. По данным исследований РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», в посевах редьки масличной можно использовать препараты, зарегистрированные в посевах ярового рапса, как до всходов, так и после всходов гербициды. При этом их внесение можно совмещать с обработкой посевов от крестоцветных блошек.

В посевах редьки масличной нельзя применять гербициды, за-

Таблица 1 – Сорта редьки масличной, созданные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Сорт	Год включения в Госреестр	Регион допуска в производство	Основные достоинства	Уровень интенсификации	Назначение, ценность по качеству
Ника	1998	РБ (Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг)	урожайность	средний	техническое
Ивея	2009	РБ (Вт, Мн, Мг)	урожайность, товарность	средний	техническое
	2012	РФ			

Таблица 2 – Гербициды для борьбы с сорной растительностью в посевах редьки масличной

Сорные растения	Срок и условие проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Однолетние злаковые и двудольные, в том числе и подмаренник цепкий	до всходов культуры	Бутизан стар, КС (1,5–2,0 л/га)
Однолетние и многолетние двудольные, однолетние злаковые		Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га)
Однолетние злаковые и двудольные	опрыскивание посевов в ранние фазы развития сорняков	Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га), Сириус квин, КС (1,5–1,7 л/га)
Виды осота, ромашки, горцев	опрыскивание посевов в фазе 4–6 настоящих листьев культуры до бутонизации	Лонтрел 300, ВР (0,3–0,4 л/га)
Виды осота, ромашки, горцев, подмаренник цепкий		Галера супер 364, ВР (0,2–0,3 л/га)
Однолетние злаковые	по вегетации в фазе 2–4 листьев у сорняков	Фюзилад форте, КЭ (0,75–1,0 л/га), Миура, КЭ (0,4–0,8 л/га) и др.
Многолетние злаковые	опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см	Фюзилад форте, КЭ (1,5–2,0 л/га), Шедоу, КЭ (1,0–1,5 л/га), Таргет супер, КЭ (1,75–2,0 л/га) и др.

регистрированные на рапсе, **которые эффективны против крестоцветных сорняков**: Дуал голд, КЭ; Сальса, СП и препараты группы *кломазона*: Нимбус, КС; Калиф, КЭ; Калиф мега, МКС; Хломекс, КЭ; Алгоритм, КЭ и др.

Защита от вредителей

Основные вредители посевов редьки масличной: крестоцветные блошки; рапсовый цветоед; стеблевой и семенной скрытнохоботники; капустный комарик; тля и капустная моль. Наиболее эффективным способом защиты растений от блошек является предпосевное протравливание семян и ранние сроки сева культуры. Химическую обработку редьки масличной следует проводить при достижении порога вредоносности вредителей следующими инсектицидами: Шарпей, МЭ (0,14–0,24 л/га), Децис профи, ВДГ (0,03–0,05 л/га), Золон, КЭ (1,6–2,0 л/га), Арриво, КЭ (0,14–0,24 л/га), Витан, КЭ (0,14–0,24 л/га) и т. д.

Для борьбы с вредителями необходимо применять препараты, которые не угрожают пчелам, обработку следует проводить в вечернее время, когда нет лета пчел и других полезных насекомых.

Защита от болезней

Редька масличная поражается теми же болезнями, что и рапс. Основные меры борьбы с болезнями – предпосевная обработка семян, правильное размещение культуры в севообороте и соблюдение технологии возделывания культуры.

Посевы в период вегетации обрабатывают фунгицидами Амистар экстра, СК (0,75–1,0 л/га), Ориус, ВЭ (0,75–1,0 л/га), Колосаль, КЭ (1,0 л/га), Прозаро, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др.

Уборка

Семена редьки масличной созревают неравномерно, особенно в годы с прохладным и дождливым летом, но обладают способностью к послеуборочному дозреванию. Лучший срок уборки семян этой культуры определяется методом пробного обмола в сухую погоду.

В условиях республики редьку масличную убирают двумя способами: прямым комбайнированием при созревании на корню и с использованием предуборочной десикации посевов. Семена редьки заключены в толстую паренхиму стручка, поэтому трудно вымолачиваются. Однако после просушивания массы и при обмола в сухую погоду вымолачиваемость их значительно улучшается.

Прямое комбайнирование.

Прямая уборка редьки масличной проводится на чистых, равномерно созревающих посевах при средней влажности семян 15–20 %, когда при надавливании стручки растрескиваются и семена высыплются. При этом стебли в нижней части остаются желтыми, более влажными, не пересохшими, а семена имеют коричневую окраску. Уборка редьки масличной может быть выполнена любым зерноуборочным комбайном при условии его герметизации и использования приспособлений для уборки мелкосемянных культур.

Десикация. В целях ускоренного и дружного созревания семян редьки масличной, повышения эффективности уборки прямым комбайнированием, а также для уничтожения пырея и

других сорняков, находящихся в фазе интенсивного роста, можно использовать десикацию посевов глифосат-содержащими гербицидами Баста, ВР (1,5–2,0 л/га), Торнадо 500, ВР (1,5–2,0 л/га) или препаратом Реглон супер, ВР (2,0–3,0 л/га) (опрыскивание растений при созревании около 80 % всех стручков). Десикацию следует проводить при влажности семян не более 25 %.

Сушка, очистка и хранение семян редьки масличной

Обязательным условием длительного хранения является только дозревший, не поврежденный и очищенный семенной материал с влажностью 8–10 %. Семена, убранные прямым комбайнированием, требуют немедленной очистки и сушки из-за большого количества органических и неорганических примесей и высокой влажности. Пересушивание семян (влажность ниже 5 %) приводит к травмированию и, как следствие, поражению различными микроорганизмами. Перед отправлением на длительное хранение семена охлаждают до температуры не выше 16–18 °С.

Использование соломы

Солому редьки, оставшуюся после уборки культуры, чаще всего измельчают и запахивают. При недостатке грубых кормов ее можно включать в рацион крупного рогатого скота. Лучше всего солому использовать при закладке на силос с сочной зеленой массой или обратом, сывороткой, а также бардой.

Контактная информация

Отдел масличных культур 8 (01775) 3 38 93

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ НА МАСЛОСЕМЕНА

О. А. Пикун, А. В. Бакановская, научные сотрудники,
Я. Э. Пиллюк, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Горчица белая – однолетнее растение семейства крестоцветных. Преимущество ее перед другими крестоцветными культурами – скороспелость (созревает одновременно с ячменем) и быстрый рост, благодаря чему зеленую массу ее можно использовать уже через 30–35 дней после всходов. Горчица скормливается скоту в то время, когда другие кормовые растения не дают достаточного количества зеленой массы, а также широко возделывается для сидерации. Горчица белая относится к медоносным растениям. Культура устойчива к полеганию и осыпанию, по сравнению с другими крестоцветными менее поражается вредителями, высококонкурентна по отношению к сорнякам. В настоящее время она занимает небольшие посевные площади.

Химический состав семян горчицы белой включает в себя витамины и минеральные вещества, необходимые организму человека. В ней представлены холин, витамины А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, Е, К и РР, а также калий, кальций, магний, цинк, селен, медь и марганец, железо, фтор, фосфор и натрий.

При переработке семян горчицы на масло до 68 % составляет жмых. Он содержит до 35 % белковых веществ, 11,8 % жира при незначительном количестве клетчатки (9,1 %). Однако присутствие некоторых химических веществ в горчичном жмыхе, главным образом глюкозида синальбина (жгучей маслянистой жидкости), ограничивает его широкое применение.

Почвы

Горчица белая является неприхотливой культурой и успешно произрастает на всех видах почв, достаточно обеспеченных элементами питания, имеющих слабокислую и нейтральную кислотность, не переносит тяжелосуглинистые почвы с неотрегулированным водным режимом – оглеенные и заболоченные, с глубоким залеганием грунтовых вод. Может расти на низкоплодородных почвах со слабокислой реакцией рН – 5,4–6,0, так как корневая система способна усваивать питательные вещества из труднорастворимых форм калия и фосфора. При более низкой кислот-

ности почву следует известковать. Лучшим типом почв является легкий и средний суглинок.

Место в севообороте

Лучшими предшественниками горчицы белой являются зерновые и зернобобовые культуры. Ее не следует размещать после крестоцветных культур, так как они имеют общих вредителей, а также в севообороте с большим насыщением свеклой.

Возврат горчицы белой на прежнее поле в севообороте возможен не ранее, чем через 3–4 года. Несоблюдение этих сроков ведет к значительным потерям урожая из-за накопления в почве возбудителей болезней и вредителей.

Горчица белая обладает фитосанитарным воздействием – очищает почву от возбудителей корневых гнилей зерновых культур, поэтому является для них хорошим предшественником.

Подготовка почвы к севу

Основная обработка почвы зависит от предшественника и направлена на создание условий для равномерной заделки семян на требуемую глубину. Особое внимание необходимо уделить сохранению влаги и недопущению переуплотнения пахотного слоя почвы. Для равномерной заделки растительных остатков в почву после уборки зерновых культур необходимо измельчить солому. Это обеспечивает ее быстрое разложение за счет деятельности аэробных почвенных бактерий, перерабатывающих целлюлозу. Ввиду того, что семена горчицы белой мелкие, обработка почвы должна быть очень тщательной, направленной на уничтожение сорняков, создание выровненного и влажного верхнего слоя почвы для обеспечения дружных и быстрых всходов. Предпосевную обработку начинают с наступлением физиологической спелости почвы. Она состоит из культивации с боронованием с целью закрытия влаги, предпосевной культивации и прикатывания почвы для обеспечения мелкокомковатой структуры. Выравнивание поля и предпосевное прикатывание следует прово-

дить в предельно сжатые сроки комбинированными агрегатами АКШ-3,6; АКШ-7,2 или посевными орудиями. Нежелательно сеять горчицу по весновспашке – урожайность культуры достоверно снижается.

Удобрения

Для образования 1 ц урожая семян горчица белая потребляет почти в два раза больше питательных веществ, чем зерновые (на образование 1 ц урожая семян вынос азота, фосфора и калия составляет соответственно 5,7; 2,0 и 2,3 кг). Основным условием получения высоких урожаев семян горчицы белой является рациональное внесение основных минеральных удобрений. Фосфорно-калийные удобрения рекомендуется вносить под основную обработку почвы осенью в дозе 40–60 кг/га д. в. фосфора и 60–90 кг/га д. в. калия. Горчица белая хорошо отзывается на внесение азотных удобрений, которые вносят в виде карбамида, аммиачной селитры или сернокислого аммония в дозе 70–120 кг/га д. в. азота. Недостаток азота снижает урожайность семян, а избыток приводит к полеганию и затягивает период вегетации.

Горчица белая, как и все масличные крестоцветные культуры, характеризуется повышенным требованием к обеспеченности почв микроэлементами, особенно бором, цинком и марганцем, потребность в которых возрастает на произведенных и легких почвах. Молибден в этом случае не вносится, поскольку при известковании подвижность его при нейтральной реакции среды повышается, и таким образом удается устранить недостаток данного микроэлемента. Доступность микроэлементов из почвы, необходимых для роста и развития растений, снижается в сухие годы, а также при холодной погоде, избыточном азотном и фосфорном питании.

Некорневая подкормка

Некорневая подкормка горчицы белой применяется с фазы листобразования и до бутонизации. Растворы карбамида и жидкие комплексные удобрения необходимо применять

совместно со средствами защиты растений, когда сроки борьбы против большинства вредителей и некорневой подкормки совпадают.

Совместное проведение мероприятий по защите растений и некорневых подкормок уменьшает количество проходов сельскохозяйственной техники, тем самым снижает переуплотнение почвы и угнетение растений и существенно уменьшает затраты на возделывание культуры.

Качество посевного материала

При посеве горчицы белой используется только первоклассный посевной материал районированных сортов, соответствующий требованиям СТБ 1123-98. Качественные семена (здоровые, физиологически зрелые, очищенные, откалиброванные) – это один из важнейших и наиболее дешевых факторов, определяющих величину урожая культуры. Влажность семян горчицы белой не должна превышать 10 %. Посев проводят только протравленными или инкрустированными семенами. Не позднее, чем за 15 дней до сева семена протравливают против болезней (черной ножки и плесневения семян) теми же препаратами, которые

используются для обработки семян ярового рапса: Витарос, ВСК (2,5 л/т), Винцит форте, КС (1,25 л/т), Виннер, КС (2,0 л/т), Кинто дуо, ТК (2,5 л/т) и микроэлементами. Протравливание семян способствует получению дружных всходов и здоровых проростков, что влияет на формирование заданной густоты стояния.

Характеристика сортов горчицы

Основными условиями получения стабильных урожаев горчицы белой являются высокопродуктивные сорта, кондиционный семенной материал и строгое соблюдение технологии возделывания этой культуры. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включены сорта горчицы белой Ярынка, Елена и Арэса, созданные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Ярынка. Скороспелый сорт. Средняя урожайность семян составила 17,5 ц/га, максимальная – 33,1 ц/га. Отличается высоким содержанием эруковой кислоты, что позволяет использовать семена на переработку для получения высококачественного (светлого) технического масла, а

низкое содержание глюкозинолатов (1 %) – использовать шрот на корм скоту. Содержание жира в семенах – 38,5 %. Хорошо отзывается на внесение азотных удобрений (90–120 кг/га). Устойчив к осыпанию и полеганию.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 1998 г. для использования по Минской и Брестской областям.

Растение полусомкнутого типа. Стебель опушенный с антоциановой окраской, ветвление моноподиальное, количество ветвей первого порядка – 4–6 шт. Всходы темно-зеленые, листья светло-зеленые с антоциановой окраской. Лист перисто-надрезный, сильно рассеченный и опушенный, поверхность гофрированная, расположение очередное. Соцветие – кисть. Цветок крупный светло-желтый. Стручки опушенные, бугорчатые, зеленые с антоцианом, на растении – 80–120 шт. Семена желтые округлые.

Арэса. Скороспелый сорт. Средняя урожайность семян составила 24,8 ц/га, максимальная – 27,3 ц/га. Средняя масса 1000 семян – 7,3 г. Продолжительность вегетационного периода – 85 дней. Семена содержат 35–40 % жира. Содержание эруковой кислоты в семенах – 14–18 %, что по-



фаза цветения



фаза зеленого стручка

Сорт Арэса

Таблица 1 – Характеристика сортов горчицы белой, созданных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Сорт	Год включения в Госреестр	Регион допуска в производство	Основные достоинства	Уровень интенсификации	Назначение, ценность по качеству
Ярынка	1998	РБ (Бр, Мн)	урожайность	средний	техническое
Арэса	2009	РБ (Гм, Мн)	урожайность, скороспелость	средний	техническое
Елена	2009	РБ (по всем областям)	урожайность, товарность	высокий	техническое
	2012	РФ			

звояет использовать их на технические цели. Сорт среднеустойчив к альтернариозу и пероноспорозу.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2009 г. для использования по Минской и Гомельской областям.

Растение полусомкнутого типа. Стебель опушенный с антоциановой окраской, ветвление моноподиальное, количество ветвей первого порядка – 5–7 шт., средняя высота растения – 140 см. Листья светло-зеленые, перисто-надрезные, сильноорассеченные, опушенные. Расположение листьев очередное. Соцветие – кисть. Цветки желтой окраски, лепестки цветков средние. Стручки опушенные бугорчатые. В стручке на центральной кисти насчитывается 6–8 семян. Семена округлые, желтые.

Елена. Среднеспелый сорт. Средняя урожайность семян составила 24,0–25,2 ц/га, максимальная – 28,5 ц/га. Средняя масса 1000 семян – 8,2 г. Вегетационный период в среднем составляет 90 дней. Семена содержат 36–42 % жира. Содержание эруковой кислоты в семенах – 12–16 %, что позволяет использовать их на технические цели. Сорт обладает устойчивостью к полеганию и осыпанию, а также высокоустойчив к фомозу и черной ножке.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен с 2009 г. для использования по всем областям. Включен в Государственный

реестр сортов Российской Федерации с 2012 г.

Растение полусомкнутого типа. Стебель опушенный с антоциановой окраской, ветвление моноподиальное, количество ветвей первого порядка – 6–7 шт., средняя высота растения – 135 см. Высота прикрепления нижних ветвей – 55–65 см. Листья светло-зеленые, перисто-надрезные, сильноорассеченные, опушенные. Соцветие – кисть. Цветки желтой окраски, лепестки цветков средние. Стручки опушенные бугорчатые. В стручке на центральной кисти насчитывается 7–9 семян. Семена округлые, желтые.

Срок сева

Горчицу белую необходимо высевать в ранние сроки в спелую прогретую до +5 °С и непереуплотненную почву. На легких минеральных почвах сеять можно уже в первой половине апреля, особенно на юге республики, в центральных районах – во второй–третьей декадах, в северных – в конце апреля – начале мая. Продолжительность сева при созревании почвы – не более 10 дней. При раннем севе всходы появляются быстро и равномерно, растения лучше используют накопившуюся в зимний период почвенную влагу, элементы питания и в меньшей степени повреждаются крестоцветными блошками. Опозда-

ние с посевом приводит не только к снижению урожая, но и посевных качеств семян (всхожести и массы 1000 семян). В опытах отдела масличных культур при севе горчицы белой после оптимального срока урожайность снижалась на 29,9–59,2 %, а крупность семян – на 7,4–23,5 % (таблица 2).

Густота стояния

Для получения оптимальной густоты стояния посевов количество растений в период всходов должно составлять (в зависимости от уровня плодородия почвы и доз внесения азотных удобрений) 220–260 шт. на 1 м², а к уборке – 140–180 шт., что соответствует норме высева 18–22 кг/га. Меньшее количество семян следует высевать на почвах плодородных и хорошо обработанных. Верхнюю границу нормы высева используют на почвах менее плодородных, при позднем сроке сева и в районах, чаще подверженных засухе. Глубина заделки семян – 2,0–4,0 см. В пересохшую или легкую почву рекомендуется высевать семена на 1–1,5 см глубже, чтобы они находились в более влажном слое почвы, обеспечивающем им хорошие условия прорастания.

Уход за посевами

Уход за посевами направлен на создание оптимальных условий для роста и развития горчицы белой и со-



фаза цветения



фаза зеленого стручка

Сорт Елена

Таблица 2– Влияние сроков сева на урожайность и массу 1000 семян горчицы белой (среднее, 2003–2005 гг.)

Срок сева	Урожайность, ц/га	± к оптимальному сроку, %	Масса 1000 семян, г	± к оптимальному сроку, %
1 срок (при созревании почвы)	28,7	–	8,1	–
2 срок (через 7 дней)	24,8	–13,5	7,0	–13,6
3 срок (через 14 дней)	20,1	–29,9	7,5	–7,4
4 срок (через 21 день)	15,7	–45,2	6,9	–14,8
5 срок (через 28 дней)	11,7	–59,2	6,2	–23,5

стоит из комплекса мероприятий по защите посевов от сорняков, вредителей и болезней.

Для борьбы с сорной растительностью в посевах горчицы белой в настоящее время применяют в основном химический метод. В посевах горчицы белой используются как довсходовые, так и послевсходовые гербициды (те же, что и на озимом и яровом рапсе) (таблица 3). Внесение послевсходовых гербицидов можно совмещать с обработкой посевов от крестоцветных блошек. **В посевах горчицы белой нельзя применять гербициды, зарегистрированные на рапсе, которые эффективны против крестоцветных сорняков:** Дуал голд, КЭ; Сальса, СП и препараты группы *кломазона*: Нимбус, КС; Калиф, КЭ; Калиф мега, МКС; Хломекс, КЭ; Алгоритм, КЭ и др.

Защита от вредителей

В период всходов главной угрозой посевам горчицы белой являются крестоцветные блошки. Наиболее эффективным способом защиты растений от блошек является предпосевное протравливание семян инсекто-фунгицидами и ранние сроки сева культуры.

Основные вредители посевов горчицы белой – крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, тля, капустная моль и рапсовый пилильщик. В посевах, где не проводятся защитные мероприятия против этих вредителей, потери урожая маслосемян горчицы белой достигают 30–65 %.

Химическую обработку посевов горчицы белой следует прово-

дить при достижении порога вредоносности вредителей следующими инсектицидами: Шарпей, МЭ (0,14–0,24 л/га), Каратэ зеон, МКС (0,1 л/га), Сэмпай, КЭ (0,2–0,3 л/га), Суми-альфа, КЭ (0,2–0,3 л/га), Новактион, ВЭ (0,8–1,0 л/га), Фуфанон, КЭ (0,6–0,8 л/га) и т. д.

Для борьбы с вредителями необходимо применять препараты, которые не угрожают пчелам. Обрабатывают посевы вечером, когда прекращается лет пчел и других полезных насекомых.

Защита от болезней

Горчица белая – культура-фитосанитар, из всех крестоцветных культур она менее подвержена поражению болезнями. Основные меры борьбы с болезнями – предпосевная обработка семян и правильное размещение культуры в севообороте.

Предпосевная обработка семян – наиболее эффективный способ защиты горчицы белой от болезней на ранних этапах развития растений. Необходимо помнить, что развитию болезней способствуют повышенная влажность почвы, загущенные посевы и глубокая заделка семян. Чтобы исключить вредное влияние патогенов, в первую очередь необходимо придерживаться правильной технологии возделывания культуры.

При достижении порога вредоносности болезней посевы в период вегетации обрабатывают фунгицидами: Ориус, ВЭ и Спирит, СК (0,75–1,0 л/га), Колосаль, КЭ (1,0 л/га), Прозаро, КЭ и Солигор, КЭ (0,6–0,8 л/га), Альто супер, КЭ (0,4 л/га), Менара, КЭ

(0,4–0,5 л/га) и другими, зарегистрированными на рапсе.

Уборка

Период созревания семян горчицы белой начинается с момента их формирования в стручке. В опытах РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» наибольшая урожайность семян горчицы белой была получена при уборке культуры в фазе начала полной спелости, т. е. в этот период семена не осыпаются.

Горчицу белую, посеянную в третьей декаде апреля, убирают в середине августа, т. е. одновременно с позднеспелыми сортами зерновых культур. В условиях республики уборку проводят прямым комбайнированием на чистых, равномерно созревающих посевах при средней влажности семян 12–15 %, когда семена в стручках при встряхивании «шелестят», а при надавливании стручки растрескиваются и семена высыпаются. При этом стебли в нижней части остаются желтыми, более влажными, не пересохшими, а семена имеют желтую окраску. Уборка горчицы белой прямым комбайнированием может быть выполнена любым видом зерноуборочного комбайна при условии его герметизации и использования приспособлений для уборки мелкосемянных культур.

Сушка, очистка и хранение семян горчицы белой

Семена горчицы белой принадлежат к легко портящимся продуктам. Долгое время хорошо хранятся только

Таблица 3 – Гербициды для борьбы с сорной растительностью в посевах горчицы белой

Сорные растения	Срок и условие проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Однолетние злаковые и двудольные, в том числе и подмаренник цепкий	до всходов культуры	Бутизан стар, КС; Сириус квин, КС (1,5–2,0 л/га), Султан топ, КС (1,3–1,8 л/га)
Однолетние злаковые и двудольные		Бутизан 400, КС; Сириус, КС; Султан, КС (1,5–2,0 л/га)
Однолетние и многолетние двудольные, однолетние злаковые		Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га)
Однолетние злаковые и двудольные	опрыскивание посевов в ранние фазы развития сорняков	Бутизан 400, КС (1,75–2,0 л/га), Пронит, КЭ (2,5–3,0 л/га), Сириус квин, КС (1,5–1,7 л/га)
Виды осота, ромашки, горцев	опрыскивание посевов в фазе 4–6 настоящих листьев культуры до бутонизации	Лонтрел 300, ВР и Агрон, ВР (0,3–0,4 л/га), Лонтрел гранд, ВДГ и Хакер, ВРГ (0,12–0,16 л/га) и др.
Виды осота, ромашки, горцев, подмаренник цепкий		Галера супер 364, ВР (0,2–0,3 л/га)
Однолетние злаковые	по вегетации в фазе 2–4 листьев у сорняков	Фюзилад форте, КЭ (0,75–1,0 л/га), Миура, КЭ (0,4–0,8 л/га), Таргет супер, КЭ (0,9–1,0 л/га), Шедоу, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др.
Многолетние злаковые	опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см	Фюзилад форте, КЭ (1,5–2,0 л/га), Миура, КЭ (0,8–1,0 л/га), Шедоу, КЭ (1,0–1,5 л/га), Таргет супер, КЭ (1,75–2,0 л/га)

семена созревшие, не поврежденные и очищенные, с влажностью 8–10 %. Такие семена могут храниться в силосных отсеках при условии контроля температуры. При повышении температуры помещение обязательно проветривают. Семена, убранные прямым комбайнированием, содержат большое количество органических и неорганических примесей и имеют высокую влажность. Первостепенной задачей правильной доработки таких семян является немедленная их очистка и сушка.

В зависимости от погодных условий, сложившихся в период уборки, семена могут иметь влажность от 8 до 20 %. При слишком длительной сушке и снижении влажности семян ниже 5 % сильно возрастает их травмированность, а поврежденные семена легко поражаются различными микроорганизмами. После сушки перед от-

правлением на длительное хранение семена охлаждают до температуры не выше 18 °С.

Использование соломы

Солому горчицы белой, оставшуюся после уборки культуры, чаще всего измельчают и запахивают.

Контактная информация

Отдел масличных культур 8 (01775) 3 38 93

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ НА МАСЛОСЕМЕНА

О. А. Пикун, А. В. Бакановская, научные сотрудники,
Я. Э. Пилюк, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Горчица сарептская является новой масличной культурой. Ее возделывают для производства семян, из которых получают масло высокой пищевой ценности. В семенах горчицы содержится 35–50 % масла, а в жмыхе – 35 % белка и 10 % жира.

Горчичное масло, отличающееся от других растительных масел своими высокими вкусовыми достоинствами и стойкостью к прогорканию при длительном хранении, используется в хлебопекарной, кондитерской, консервной и парфюмерной промышленности. Из жмыха получают горчичный порошок, содержащий 1,0–1,1 % эфирного (аллилового) масла, применяемого в медицине. Горчичный порошок идет на приготовление столовой горчицы и горчичников, обладая фунгицидными и бактерицидными свойствами. Он оказывает обеззараживающее действие на возбудителей некоторых болезней (грибковые заболевания, твердая головня пшеницы и др.).

Горчицу сарептскую возделывают также в качестве кормовой, овощной и сидератной культуры, как ранний междонос.

Биологические особенности

Горчица сарептская – однолетнее растение длинного дня, скороспелое, сравнительно засухоустойчивое, хорошо приспособленное к континентальному климату, малотребовательное к почвам. Корневая система стержневая, хорошо развита, глубоко проникает в почву даже с уплотненным подпахотным горизонтом. Ниж-

ние листья черешковые, крупные, опушенные, ланцетно-перисторассеченные; верхние – ланцетные, цельные, голые, с сизым восковым налетом. Соцветие – редкая кисть ярко-желтых цветков с сильным медовым запахом. Плод – стручок, тонкий, гладкий, носик короткий, тонкий, шпоровидный. Стручки направлены вверх под острым углом по отношению к оси соцветия. Продолжительность вегетационного периода – 80–140 дней (скороспелые сорта – менее 91 дня, среднеспелые – 91–100, позднеспелые – более 100 дней). Фотопериодизм выражен сильно. При 8–10-часовом световом дне горчица практически не зацветает. К теплу она предъявляет невысокие требования. Семена прорастают при температуре 2–3 °С. Всходы переносят заморозки до –4 (–5) °С. К почвам горчица сарептская сравнительно нетребовательна, однако для нее малоприспособлены тяжелые, заплывающие и засоленные почвы.

Горчица сарептская – факультативный самоопылитель. При высоких температурах у нее наблюдается перекрестное опыление, процент которого колеблется в зависимости от зоны выращивания от 1,5 до 45 %. Пыльцу переносят насекомые. Апомиксис встречается часто.

Цветение продолжается от 15 до 20 дней. Яйцеклетка сохраняет способность к оплодотворению до 4–7 суток и более после раскрытия цветка. В зависимости от условий жизнеспособность пыльцы сохраняется 2–3 суток, затем падает.

Основное внимание в селекции горчицы сарептской уделялось по-

вышению урожайности, масличности, скороспелости, крупности семян, устойчивости к болезням, а также созданию сортов пищевого назначения с низким содержанием эруковой кислоты (до 1 %) или полностью безэруковых. Одной из задач, поставленных перед селекцией, является создание специальных пищевых сортов. В составе пищевого масла должно быть не менее 80 % олеиновой и линолевой кислот, не более 4 % линоленовой, 5–15 % пальмитиновой и стеариновой. Высокомолекулярные ненасыщенные жирные кислоты (эруковая и эйкозеновая) не должны превышать 5 %.

Предшественники

Основной предшественник масличных крестоцветных культур в производстве – озимые и яровые зерновые культуры. Не рекомендуется возвращать горчицу на прежнее место ранее, чем через 4 года из-за возможного накопления возбудителей болезней и вредителей. При чередовании культур в севообороте, особенно на тяжелых почвах, следует учитывать время между возделыванием горчицы, капусты, сахарной свеклы, люпина, где оставшаяся горчица долгое время способна к прорастанию.

Система обработки почвы

Обработка почвы под горчицу сарептскую должна быть направлена на борьбу с сорной растительностью, сохранение влаги, хорошую разделку и выравнивание почвы. Посев в невы-

ровненную почву приводит к снижению полевой всхожести семян, разным по срокам появления всходам, что ведет к неравномерности созревания культур, затруднениям с ее уборкой и в итоге к снижению урожайности на 25–30 %.

Подготовка почвы

Подготовка почвы под посев горчицы начинается сразу после уборки предшествующей культуры. Проводится лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой на глубину пахотного горизонта. Горчица положительно отзывается на чизелевание на глубину до 20 см. Ранневесенняя обработка почвы состоит из культивации с боронованием на глубину 8–10 см. Выравнивание поля и предпосевное прикатывание следует проводить в предельно сжатые сроки комбинированными агрегатами АКШ-3,6; АКШ-7,2. При их отсутствии применяется двукратная культивация с боронованием и последующим прикатыванием почвы кольчато-шпоровым катком.

Весенняя обработка почвы перед севом должна землю разрыхлить, но не высушить.

Удобрения

При возделывании горчицы сарептской дозы минеральных удобрений рассчитывают в зависимости от предшественника, уровня обеспеченности почв элементами питания, величины планируемого урожая. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию и в подкормку. При планируемой урожайности 20 ц/га доза азота составляет 100–120 кг/га д. в.: 3/4 дозы вносят перед севом в виде сернокислого аммония, КАС, мочевины или аммиачной селитры, остальное количество – в подкормку в период стеблевания до начала бутонизации в виде аммиачной селитры, мочевины. Фосфорные и калийные удобрения вносят на тяжелых почвах в полной дозе осенью под вспашку, на легких – калийные осенью, фосфорные удобрения – весной в предпосевную культивацию.

Горчица отличается повышенной потребностью к обеспеченности почв микроэлементами (бором, цинком, молибденом, марганцем). При низкой обеспеченности микроэлементы вносят в подкормку не менее двух наиболее дефицитных согласно картограмме. На известкованных почвах молибден не вносят. Вместо солей микроэлементов могут быть использованы жидкие комплексоны. Для горчицы сарептской обязательна некорневая подкормка бором в фазе

бутонизации. Используют борсодержащие удобрения из расчета 40–50 г на 1 т планируемого урожая (борная кислота, Эколист Моно Бор, Солюбор и др.). Культура положительно реагирует на внесение серы. При планируемой урожайности 20 ц/га требуется 15–20 кг/га д. в. серы.

Некорневые подкормки посевов горчицы микроэлементами (до фазы цветения) можно совмещать с обработкой пестицидами.

Семена горчицы сарептской протравливают во время хранения, но не позднее, чем за 2 недели до сева. Протравливание семян проводят препаратами инсекто-фунгицидного действия для защиты всходов горчицы от вредителей и болезней.

Сев

Для посева используют откалиброванные, здоровые, спелые семена, посевные качества которых должны соответствовать СТБ 1123-98. Не допускаются к севу семена щуплые, очень мелкие, недоразвитые, с наличием карантинных сорняков, вредителей и болезней. Горчицу высевают в спелую, прогретую на 5 °С и более на глубине заделки семян, не переуплотненную почву.

Оптимальный срок сева – после ранних яровых зерновых (ярового ячменя). На легких минеральных почвах в южных районах республики сев начинают во второй декаде апреля, в центральных районах – в третьей декаде апреля, в северных – в начале мая. Сев горчицы на легких минеральных почвах должен быть завершен к концу апреля, на тяжелых и торфяных почвах – на 10 дней позже. Продолжительность сева при созревшей почве – 7–10 дней.

Норма высева семян зависит от окультуренности почвы, удобрения, биологических особенностей сорта и составляет 2,0–2,5 млн шт./га всхожих семян, для семеноводческих посевов – 1,8–2,3 млн шт./га всхожих семян.

Оптимальная густота стояния растений в период всходов в зависимости от уровня плодородия почвы и уровня азотного питания должна составлять 100–120 шт./м², что соответствует норме высева 7–8 кг/га.

Способ сева – сплошной рядовой с шириной междурядий 12,5–15 см. Глубина заделки семян на связных почвах – 1,0–1,5 см, суглинистых – 1,5–2,0 см, на более легких почвах – 2,0–2,5 см.

Уход за посевами

Уход за посевами горчицы сарептской предусматривает создание опти-

мальных условий для роста и развития культуры и состоит из комплекса мероприятий, направленных на защиту посевов от сорняков, вредителей и болезней.

В случае образования почвенной корки после сильных дождей до 5 дней после сева можно использовать кольчатый каток или легкие бороны в целях ускорения появления всходов.

В связи с тем, что растения горчицы сарептской, как и всех крестоцветных культур, в начальный период (первые 30 дней) растут медленно, ее посевы нуждаются в обязательной защите от сорняков. Отрицательное действие сорных растений прослеживается в снижении накопления вегетативной массы, уменьшении количества продуктивных ветвей, стручков на одном растении, семян в стручке. Это приводит к значительному снижению урожайности маслосемян. Сорняки оказывают также косвенное вредное воздействие: затрудняют уборку и увеличивают потери урожая, повышают влажность и засоренность, что приводит к увеличению затрат на уборку, сушку, очистку.

Борьба с сорной растительностью

Для борьбы с сорной растительностью в посевах горчицы сарептской применяют химический метод. После сева горчицы до всходов культуры эффективно внесение гербицидов Бутизан стар, КС (1,5–2,0 л/га), Пронит, КЭ (2,0–2,5 л/га) и Нимбус, КС (1,8 л/га). Эффективно также применение гербицидов Бутизан стар, КС (2,0 л/га) и Пронит, КЭ (3,0 л/га) в посевах горчицы после всходов. В этом случае можно уже определить видовой состав сорняков по их всходам и правильно подобрать необходимые гербициды. Особенно эффективен этот прием при недостатке влаги в период сев–всходы. Многочисленными исследованиями установлено, что наибольший эффект послевсходового применения гербицидов обеспечивается в том случае, если обработка проводится в фазе семядольных листьев сорняков.

Исследования, проведенные в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», показали, что гербициды почвенного действия Нимбус, Бутизан стар и Пронит не оказывают отрицательного (депрессивного) действия на эту масличную культуру и имеют высокую биологическую эффективность против однолетних и многолетних двудольных и однолетних злаковых сорняков.

Биологическая эффективность гербицидов при внесении до всходов культуры во всех вариантах опыта

была высокой (82,8–96,3 %). У гербицида Бутизан стар, КС при норме расхода препарата 1,7 и 2,0 л/га она составила 82,8–88,8 %. Гербицид Нимбус, КС (1,8 л/га), применяемый до всходов изучаемой культуры, обеспечил гибель сорняков до 91,9 % по количеству, а по массе – до 94,3 %.

Биологическая эффективность внесенных по всходам гербицидов составила: по снижению численности сорняков – 71,8–88,7 %, массы сорняков – 86,8–93,5 %. Наиболее высокая биологическая эффективность получена в вариантах с внесением по вегетирующим растениям гербицидов Бутизан стар, КС (2,0 л/га) и Пронит, КЭ (3,0 л/га), составив 89,1 и 93,5 % соответственно.

Исследованиями установлена высокая хозяйственная эффективность довсходового и послевсходового применения гербицидов в борьбе с однолетними двудольными сорняками. Применение препаратов Нимбус, КС (1,8 л/га), Бутизан стар, КС (2,0 л/га) и Пронит, КЭ (3,0 л/га) до всходов горчицы сарептской обеспечило наибольшую достоверную прибавку урожая семян, которая составила соответственно 7,2 ц/га, 8,4 и 9,6 ц/га или 40,6 %, 47,4 и 54,2 % к контролю (без внесения гербицидов). Хозяйственная эффективность внесения гербицидов по всходам горчицы сарептской была ниже: прибавка урожая составила 3,7–6,4 ц/га маслосемян или 20,9–36,2 %.

На участках, засоренных осотом и ромашкой, эффективно применение препарата Галера 334, ВР и Галера супер 364, ВР в фазе 3–5 настоящих листьев в норме 0,2–0,35 л/га. Для уничтожения злаковых сорняков применяют граминициды: Шедоу, КЭ в

норме расхода 1,0–2,0 л/га, а также Зеллек супер, КЭ (0,5 л/га) или Таргет супер, КЭ (0,9–1,0 л/га) в фазе 2–4 листьев сорняков и др.

Защита от вредителей

Вредная фауна горчицы сарептской довольно многочисленна по видовому составу. В период всходов главной угрозой ее посевам являются крестоцветные блошки. Они относятся к числу самых опасных вредителей молодых растений горчицы. При благоприятных для их развития погодных условиях блошки могут за 2–3 дня уничтожить всходы культуры на больших площадях. Наиболее эффективным способом защиты растений от блошек является предпосевное протравливание семян инсекто-фунгицидами и оптимальные сроки сева культуры.

Основные вредители посевов горчицы сарептской: рапсовый цветоед; стеблевой и семенной скрытнохоботники; капустный комарик; капустная моль и тля. В посевах, где не проводятся защитные мероприятия против этих вредителей, потери урожая маслосемян на горчице выше, чем на рапсе.

Обработку посевов горчицы против цветоеда необходимо проводить через 20–30 дней после появления всходов при наличии на одном растении 3–4 вредителей и заселении 10 % растений одним из рекомендованных инсектицидов: Нурелл Д, КЭ (0,5–1,0 л/га), Велес, КЭ (0,2–0,3 л/га), БИ-58, КЭ (0,8–1,0 л/га) и т. д. В случае повторного внесения инсектицидов необходимо чередование обработок препаратами, имеющими различный механизм действия, чтобы избежать

развития устойчивых популяций. При жаркой погоде лучше проводить обработки поздно вечером или рано утром, увеличивая расход рабочей жидкости до 250–300 л/га за счет снижения скорости движения.

Капустная моль – опасный вредитель крестоцветных культур. Вредят личинки (гусеницы) всех возрастов. Имаго (бабочки) активны в сумерки и ночью, питаются на цветках семейства крестоцветных. При массовом развитии моли лет может наблюдаться и в дневное время. Вспышка массового размножения капустной моли приводит к гибели молодых растений из-за повреждения центральных розеток.

В борьбе с капустной молью необходимо проводить вспашку полей на глубину не менее 20–22 см; уничтожать крестоцветные сорняки на полях и прилегающей территории (обочины, дороги и т. д.); соблюдать севообороты и пространственную изоляцию между крестоцветными культурами; применять полный комплекс минеральных удобрений, способствующих оптимальному росту и развитию растений и повышающих их устойчивость к повреждениям вредителем. При массовом лёте бабочек капустной моли в конце апреля – первой половине мая следует применять инсектициды: Пиринекс, КЭ (0,6 л/га); Пиринекс супер, КЭ (0,5–0,75 л/га); Протеус, МД (0,6–0,75 л/га); Новактион, ВЭ (0,8–1,0 л/га); Фуфанон, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др. При отрождении гусениц 1–2 возраста (порог вредоносности – 1–2 гусеницы на 1 растение) желательно вносить препараты системного действия. При наличии в посевах горчицы сарептской бабочек и гусениц капустной моли необходимо

Таблица 1 – Хозяйственная эффективность гербицидов в посевах горчицы сарептской

Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га маслосемян				± к контролю	
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	ц/га	%
Контроль (без гербицидов)	–	15,6	17,2	20,4	17,7	–	–
Довсходовое применение							
Нимбус, КС	1,8	24,5	22,0	28,2	24,9	7,2	40,6
Бутизан стар, КС	1,7	21,1	21,8	27,3	23,4	5,7	32,2
Бутизан стар, КС	2,0	24,5	22,5	31,2	26,1	8,4	47,4
Пронит, КЭ	2,5	21,7	22,5	29,9	24,7	7,0	39,5
Пронит, КЭ	3,0	25,8	24,1	32,0	27,3	9,6	54,2
Послевсходовое применение							
Бутизан стар, КС	1,7	18,8	20,6	24,7	21,4	3,7	20,9
Бутизан стар, КС	2,0	21,6	20,7	25,9	22,7	5,0	28,2
Пронит, КЭ	2,5	20,5	21,0	24,8	22,1	4,4	24,8
Пронит, КЭ	3,0	22,8	23,2	26,2	24,1	6,4	36,2
НСР ₀₅		1,58	1,34	1,41			

использовать баковые смеси препаратов системного действия с синтетическими пиретроидами.

Для борьбы с вредителями во время цветения горчицы сарептской необходимо применять препараты с низким классом опасности с целью снижения риска нанесения вреда насекомым-опылителям и пчелам.

Защита от болезней

Горчица поражается теми же болезнями, что и рапс. Для формирования урожайности 20–25 ц/га и более маслосемян эффективна не только предпосевная обработка семян и правильное размещение культуры в севообороте, но и обработка посевов фунгицидами.

Развитию болезней способствуют повышенная влажность почвы, загущенные посевы и глубокая заделка семян. Чтобы исключить вредное влияние патогенов в первую очередь необходимо придерживаться правильной технологии возделывания культуры.

Для защиты горчицы сарептской от болезней в период вегетации при достижении ими порога вредоносности посевы опрыскивают препаратами: Импакт, КС в норме 0,4–0,5 л/га, Карамба, ВР (0,8–1,0 л/га), Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га), Прозаро, КЭ (0,6–0,8 л/га) и др.

Уборка

Период созревания семян горчицы начинается с момента формирования их в стручке. Технологическим

показателем созревания семян является снижение содержания в них хлорофилла (меньше 25 мг/кг), а практическим показателем оптимального срока уборки является их влажность и окраска. Не всегда цвет растений и стручков является надежным показателем оценки созревания, так как при применении больших доз азотных удобрений стручки сохраняют темно-зеленую окраску даже в период, когда семена уже приобрели желтый цвет.

В опытах РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» наибольшая урожайность семян горчицы сарептской (28,8 ц/га) была получена при уборке культуры в фазе технической спелости. В этот период семена имеют наибольшее содержание жира и белка, не осыпаются и достигают максимальной урожайности.

Уборка горчицы, посеянной в третьей декаде апреля, приходится примерно на середину августа, т. е. через 3–4 недели после уборки рапса озимого и совпадает с уборкой позднеспелых сортов зерновых культур.

Прямая уборка горчицы сарептской проводится на чистых равномерно созревающих посевах при средней влажности семян 15–10 %.

Эффективным способом снижения потерь маслосемян горчицы при уборке и сохранения выращенного урожая является также использование для предуборочной обработки посевов препарата Нью филм-17, который препятствует растрескиванию стручков при высыхании. Результаты исследований, проведенных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», показыва-

ли, что обработка посевов горчицы (за 3–4 недели до уборки) препаратом Нью филм-17 в норме 0,7–1,0 л/га позволяет существенно сохранить выращенный урожай маслосемян.

Для получения максимального урожая маслосемян горчицы необходимо использовать семена сортов с высоким потенциалом продуктивности, которые соответствуют мировым стандартам качества. За последние годы включен в Государственный реестр сортов Республики Беларусь новый сорт горчицы, созданный в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» – **Славия**.

Славия – среднеспелый сорт пищевого назначения, безэруковый (00). Средняя урожайность за 2011–2013 гг. испытаний составила в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» 19,4 ц/га. Максимальная урожайность – 28,8 ц/га. Масса 1000 семян – 3,1–3,5 г. Семена содержат 40,1–42,3 % жира и 26,8–29,4 % белка. Отличается устойчивостью к полеганию, дружностью цветения и созревания. Сорт устойчив к черной ножке и альтернариозу. Рекомендуются для возделывания на дерново-подзолистых почвах. Пригоден для механизированной уборки.

Растение полусомкнутого типа. Стебель без антоциановой окраски, высотой 159–179 см. Высота прикрепления нижних ветвей – 45,0–58,0 см. Количество ветвей первого порядка – 4,2–5,2 шт. Листья ланцетовидные, зеленые, среднерассеченные без опушения, слабофрированные. Расположение листьев очередное. Соцветие кистевидное, среднее. Цветки

Таблица 2 – Сроки и способы выявления вредителей и болезней горчицы сарептской

Вредители, болезни	Срок обследования	Способ обследования
Крестоцветные блошки	от появления всходов до полных всходов	визуально путем осмотра первых всходов и почвы в сухую солнечную погоду с 9 до 12 часов; учет численности в это время проводят накладки на посев рамки 25 × 25 см и пересчетом вредителей на 1 м ² , а также эксгаустером
Рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, скрытнохоботники, капустная моль	от листообразования до начала цветения	визуально путем осмотра растений с 9 до 18 часов; учет численности проводят при помощи желтых чашек, установленных на уровне верхушек растений
Черная ножка	в период всходов	обследуют посевы по диагонали участка: берется 10 проб по 0,25 м ² ряда (подсчитывается количество здоровых, больных и погибших)
Альтернариоз, пероноспороз, склеротиниоз и серая гниль	от всходов до созревания	визуальное обследование посевов по диагонали участка: на площади более 20 га берут по 10 растений в 20 местах

Таблица 3 – Урожайность семян горчицы сарептской

Сорт	Урожайность, ц/га		± к контролю, ц/га		± к контролю, %	
	средняя	максимальная	среднее	макс.	среднее	макс.
Данные Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию						
Рушена st.	15,4	26,2				
Славия	16,2	28,8	0,8	2,6	5,2	9,9
Данные ГСИ (Молодечненская СС)						
Славия	16,3	27,3	11,0		67,5	



фаза цветения



фаза зеленого стручка

Горчица сарептская Славия

желтой окраски, лепестки цветков средние. Стручок средней длины. В стручке на центральной кисти насчитывается 15–18 семян. Семена округлые, желтые.

Таким образом, горчица сарептская может занять достойное место

на полях республики в качестве пищевой культуры. Использование нового сорта **Славия** позволит получить при

соблюдении технологии возделывания до 25–30 ц/га маслосемян.

Контактная информация

Отдел масличных культур 8 (01775) 3 38 93

ВЛИЯНИЕ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР ИНТЕНСИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ И ОБРАБОТОК ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ЕЕ ПЫРЕЕМ ПОЛЗУЧИМ

И. Е. Дробудько, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Одним из факторов получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является борьба с сорной растительностью и пыреем ползучим в частности.

При возделывании крестоцветных культур (редька масличная, рапс яровой и озимый, сурепица яровая и озимая) отмечено снижение засоренности почвы пыреем ползучим под этими культурами. Исследованиями ряда ученых [С. И. Чернобривенко, 1956; А. М. Гродзинский, 1982] отмечается, что систематическое поглощение аллелопатически активных веществ, выделяемых крестоцветными культурами, оказывает губительное влияние на физиологические процессы растений-акцепторов, приводит к угнете-

нию их роста и в итоге – к гибели.

Применение полупаровой обработки, состоящей из двукратной культивации с боронованием с интервалом 10–12 дней, также являлось весьма эффективным.

С целью изучения влияния крестоцветных культур и обработок почвы на засоренность ее пыреем ползучим нами были проведены исследования в колхозе им. Жданова Пуховичского района. Полевые опыты проводили в звене севооборота: горохо-овсяная смесь – поукосные – ячмень – озимая рожь. В качестве растений-санитаров были исследованы следующие культуры семейства крестоцветных: редька масличная, рапс яровой и озимый, сурепица яровая и озимая.

Из агротехнических приемов, включающих две культивации с боронованием после пахоты, применяли полупаровую обработку почвы. Урожай зеленой массы учитывали сплошным поделяночным взвешиванием. Длину и массу корневищ пырея ползучего измеряли перед посевом культур и уборкой.

Анализ результатов исследований показал значительное снижение засоренности почвы пыреем в варианте полупаровой обработки почвы. Если в контроле в стерне горохо-овсяной смеси перед посевом на 1 м² насчитывалось 19,4 растений пырея, длина корневищ составляла 246,6 п. м. с массой 1516,8 г, то в варианте с полупаровой обработкой почвы засорен-

ность пахотного слоя уменьшалась по этим показателям соответственно на 87,4; 84,3 и 91,6 %.

Результаты исследований показали высокую эффективность редьки масличной и рапса ярового. Количество растений пырея ползучего на участках с этими культурами снизилось с 21 и 20,5 до 5,3 и 5,7 шт./м², уменьшилась длина корневищ на 64,9 и 61,9 %, а масса — с 1509,3 и 1495,6 г до 370,1 и 387,7 г, или на 75,5 и 74,1 %. Гибель пырея составила 74,8 и 72,2 %. По остальным изучаемым культурам также отмечено снижение засоренности пыреем ползучим. Результаты исследований дают основание расположить изучаемые культуры по степени подавления роста и развития пырея ползучего (снижение в почве количества корневищ) в следующий убывающий ряд: редька масличная — рапс яровой — рапс озимый — сурепица яровая — сурепица озимая.

Одним из факторов гибели пырея ползучего, по нашему мнению, является высокая интенсивность роста вегетативной массы возделываемых культур за 60–65 дней. Так, при урожайности 408,4 ц/га зеленой массы редьки масличной гибель корневищ пырея составила 64,9 %.

Анализ трехлетних данных по урожаю зеленой массы показал прямую корреляционную зависимость между выходом зеленой массы и угнетением роста пырея ползучего на этих участках.

Коэффициент корреляции между числом растений пырея, длиной корневищ и их массой с урожаем зеленой массы поукосных культур составил 0,873; 0,827 и 0,782 — достоверные при 5%-ном уровне значимости [В. Г. Вольф, 1966; Б. М. Доспехов, 1985]. Количественно эти зависимости выражены уравнением регрессии (рисунок 1, 2, 3).

Анализ приведенных уравнений регрессии показал, что при увеличении урожая зеленой массы поукосных культур на 100 ц/га уровень засоренности почвы пыреем ползучим снижался на 19 %, количество корневищ — на 19,6, их масса — на 8,2 %. По остальным культурам урожай зеленой массы был также высоким и составил по рапсу яровому 375,2 ц/га, озимому — 338, сурепице яровой — 301 и сурепице озимой — 250,8 ц/га, где отмечена наименьшая гибель корневищ пырея ползучего — 32,6 %.

Следовательно, для борьбы с пыреем ползучим необходим подбор, а также оптимальное чередование конкурентоспособных культур, таких как редька масличная и рапс яровой.

По способности подавлять малолетние сорняки в посевах изучаемые

культуры можно расположить в следующей последовательности: редька масличная — рапс яровой — рапс озимый — сурепица яровая — сурепица озимая.

Таким образом, агрофитоценологические приемы борьбы с сорной рас-

тительностью имеют эффективность одного порядка с агротехническими способами, но первый является энергосберегающим, характеризуется высокой степенью интенсивности использования пашни и почвозащитной функции.

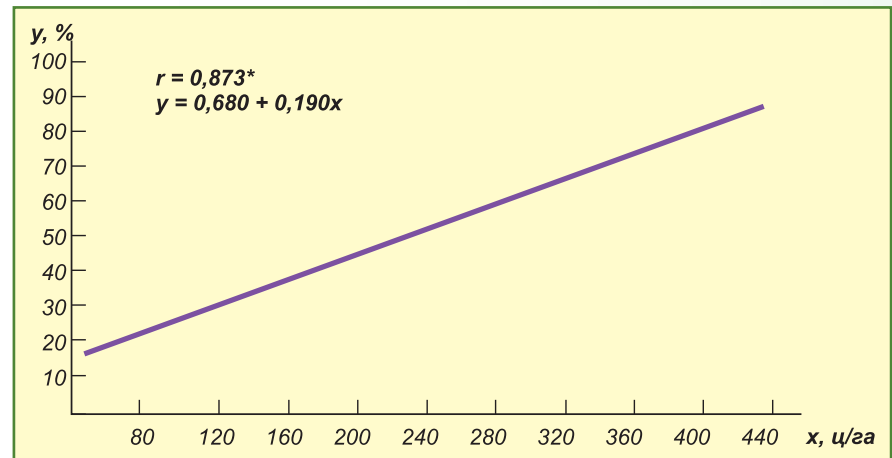


Рисунок 1 — Теоретическая линия регрессионной зависимости между массой поукосной культуры (ц/га) и уменьшением уровня засоренности посевов растениями пырея (%).

Примечание — *Существенно при 5%-ном уровне значимости.

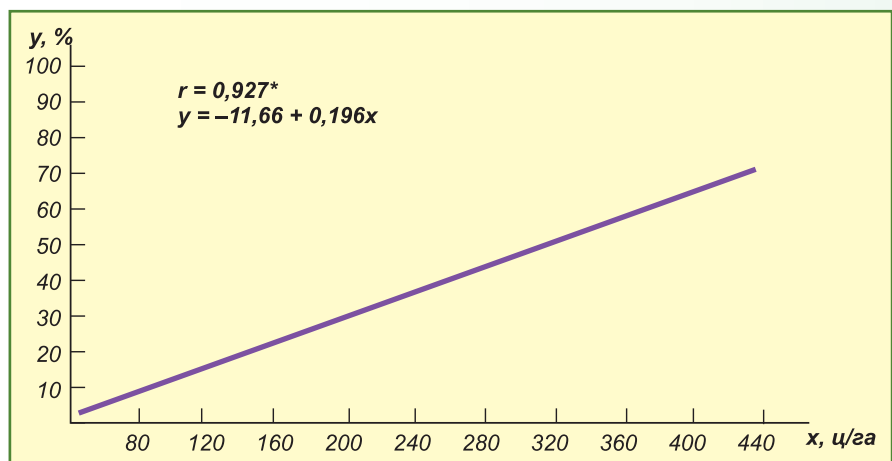


Рисунок 2 — Теоретическая линия регрессионной зависимости между массой поукосной культуры (ц/га) и уменьшением длины корневищ (%).

Примечание — *Существенно при 1%-ном уровне значимости.

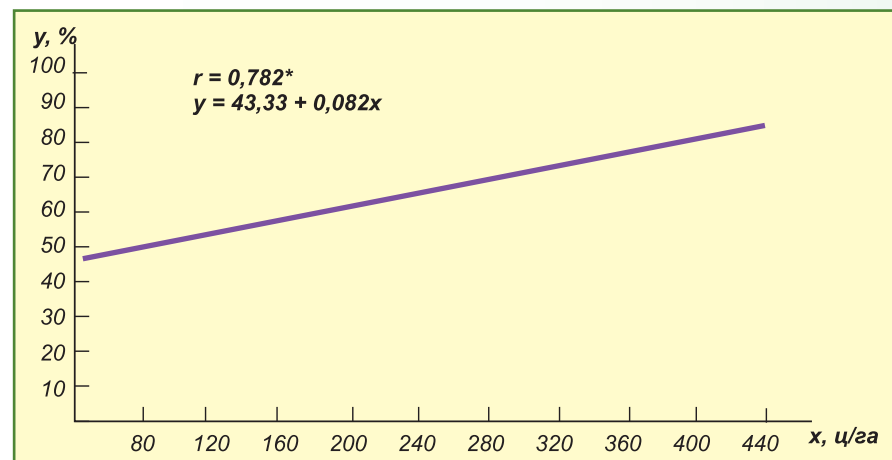


Рисунок 3 — Теоретическая линия регрессионной зависимости между массой поукосной культуры (ц/га) и массой корневищ пырея ползучего (%).

Примечание — *Существенно при 1%-ном уровне значимости.

Выводы

1. Использование интенсивных экологически чистых агрофитоценозов в борьбе с пыреем ползучим позволит существенно снизить засоренность почвы. Это связано с закономерностями агрофитоценологии и аллелопатии.

2. Возделывание редьки масличной и рапса ярового в поукосных по-

севах снижает почти в три раза количество растений пырея ползучего.

3. Одним из факторов угнетения растений под влиянием поукосных крестоцветных культур (редьки масличной и рапса ярового) является

высокая интенсивность их роста и накопления ими зеленой массы. Посевы этих культур характеризовались наибольшей урожайностью – соответственно 408,4 и 375,2 ц/га.

Контактная информация

Дробудько Илья Евгеньевич 8 (01775) 3 41 38

О ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

В. В. Бобовкина, старший научный сотрудник

Полесский институт растениеводства

А. А. Запрудский, кандидат с.-х. наук,

А. М. Ходенкова, А. Н. Бобович, научные сотрудники

Институт защиты растений

В мире подсолнечник возделывается преимущественно в засушливых регионах. Он широко распространен в России, Украине и Аргентине, на которые приходится половина мирового производства маслосемян подсолнечника. Значительны его посевы также в южных районах Западной Европы (Венгрия, Франция, Испания, Румыния), в США и Китае. Доля подсолнечного масла в мире составляет 19 %, немногим уступая рапсу (23 %). А ведь подсолнечник по сравнению с другими масличными культурами дает наибольшее количество высокоценного масла, которое по калорийности, усвояемости и биологической полноценности занимает одно из первых мест, а по сбору протеина (320–380 кг/га) превосходит даже многие бобовые. Его ценность усиливается

еще и тем, что он не содержит антипитательных соединений, а содержащийся в нем протеин отличается высокой полноценностью. При переработке подсолнечника на масло получают около 35 % шрота или 33 % жмыха, которые являются ценным концентрированным высокобелковым кормом для животных.

Однако спрос на растительное масло во всем мире неуклонно растет и едва покрывает потребности. В Беларуси потребность в растительном масле составляет около 170 тыс. т в год, а обеспечение населения данным продуктом решается в основном за счет пищевого рапсового масла. В свою очередь подсолнечное масло, употребляемое населением республики в пищу, полностью импортируется из-за рубежа.

Ситуацию с производством и потреблением растительного масла на душу населения нашей страны можно изменить к лучшему, если увеличить валовой сбор семян подсолнечника главным образом путем повышения его урожайности за счет внедрения в производство высокопродуктивных иммунных сортов и гибридов. Успешное выращивание подсолнечника предполагает правильный выбор сорта (гибрида) и тщательное, своевременное выполнение всех технологических рекомендаций.

Почва и предшественники

Подсолнечник желательно сеять на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах, а также на связносу-песчаных, подстилаемых моренным суглинком, с pH для легких почв – 5,8–6,0, для связных почв – 6,0–6,8. При повышенной кислотности почву следует известковать перед севом предшественника.

Непригодными являются тяжелосуглинистые, песчаные, кислые и переизвесткованные почвы, а также почвы с неотрегулированным водным режимом.

Место подсолнечника в севообороте определяется его требованиями как к предшествующим ему культурам, так и к срокам возврата на прежнее поле. Эти требования связаны главным образом с двумя факторами: остаточной влажностью и инфекционным началом в почве.

Учитывая то, что подсолнечник развивает мощную корневую систему, проникающую в глубокие слои почвы, и потребляет много влаги и питательных веществ, лучше всего его размещать после озимых и яровых зерновых культур, кукурузы на



силос и зерно. Возврат подсолнечника на прежнее поле в севообороте возможен не ранее, чем через **8 лет**. Несоблюдение требований ведет к значительным потерям урожая из-за накопления в почве патогенов белой и серой гнилей, ложной мучнистой росы, альтернариоза и других болезней. Вводить подсолнечник в севооборот с бобовыми и капустными культурами, подверженными поражению склеротиниозом, следует не ранее чем через 4 года.

В зоне с недостаточным увлажнением нежелательно его сеять после культур, расходуемых много воды из глубоких почвенных горизонтов (многолетние травы, суданская трава), так как запасы ее восстанавливаются через 2–3 года.

После уборки подсолнечник оставляет 5–7 т/га растительных остатков, которые после измельчения заделывают в почву. Растительные остатки богаты калием и магнием, а мощная корневая система дренирует почву, что создает хорошие условия для последующих культур севооборота. Подсолнечник является хорошим предшественником для яровых зерновых культур, кукурузы и картофеля. В южных регионах при возделывании ранних сортов подсолнечника после его уборки возможен сев озимого трикала и ржи.

Недопустимо использование в посевах предшественников гербицидов из группы сульфонилмочевины из-за возможного отрицательного последствия.

Обработка почвы

Обработка почвы под подсолнечник существенно не отличается от обработки под кукурузу. Главное условие – своевременное проведение лущения жнивья и последующей основной обработки (отвальной или безотвальной). Срок вспашки – от уборки предшественника до конца сентября.

Минеральные удобрения

Подсолнечник предъявляет относительно высокие требования к наличию в почве усвояемых форм питательных веществ. На образование единицы урожая (ц) он поглощает в зависимости от генотипа и места выращивания 4–6 кг азота, 2–5 кг фосфора, 10–12 кг калия и для формирования высокой продуктивности требует сбалансированного питания, ведь без создания оптимального уровня питания на бедных супесчаных почвах невозможно получать высокие урожаи. При возделывании на легких почвах после зерновых культур

достаточны дозы минеральных удобрений $N_{90}P_{60}K_{90}$. При размещении на связных почвах и по хорошему предшественнику дозу азота следует уменьшить до N_{70} . Азотные удобрения в такой дозе достаточно вносить однократно до посева. При необходимости междурядных обработок можно провести дополнительную подкормку в дозе N_{20-30} культиваторами-растениепитателями только в случае, если сев был проведен на слабокультуренной почве (уплотненная, глыбистая), при большом количестве пожнивных остатков после предшественника и неблагоприятных погодных условиях (холодная погода, почвенная корка и т. д.).

Вносить калийные удобрения на легких почвах необходимо осенью в основную обработку, фосфорные – весной в предпосевную подготовку почвы. На связных почвах фосфорные и калийные удобрения желательно вносить в полной дозе осенью под основную обработку. Азотные удобрения (аммиачная селитра, мочевины) необходимо вносить под предпосевную культивацию.

Следует учесть, что **подсолнечник очень требователен** к содержанию бора в почве, которого на легких почвах почти всегда недостает, особенно после известкования. Симптомы недостатка бора проявляются вначале на листьях, на краях которых образуются пузырчатые искривления. На стебле возникают трещины, он становится ломким. Образование цветков нарушается, корзинки деформируются, и в них имеются только стерильные цветки. При большом недостатке бора цветки могут совсем не образоваться. Признаком недостатка бора является также формирование боковых стеблей. В этих случаях целесообразно внести борсодержащие основные удобрения. Для покрытия потребности в боре в фазе листового образования при высоте растений 15–20 см проводится некорневая подкормка в дозе 100–120 г/га д. в.: борная кислота (500–600 г/га) или хелатные формы бора (1–1,5 л/га).

Сорта

В Госреестр сортов, разрешенных для использования в Республике Беларусь, внесено 50 гибридов и 1 сорт подсолнечника (таблица 1).

Подготовка семян

В Республике Беларусь для протравливания семян подсолнечника масличного могут быть использованы препараты, внесенные в «Государственный реестр...»: ТМТД, ВСК и Семафор, ТПС. Перед севом семена

подсолнечника протравливают препаратом ТМТД, ВСК (тирам, 400 г/л) из расчета 4,0–5,0 л/т против болезней (белая и серая гниль, плесневение семян, пероноспороз). В борьбе с почвообитающими вредителями (проволочки) и тлей используют протравитель инсектицидного действия Семафор, ТПС (бифентрин, 200 г/л) из расчета 2,0 л/т. Протравливание семян способствует получению дружных всходов и здоровых проростков, что влияет на формирование заданной густоты стояния растений.

Протравливание семян проводят с расходом рабочей жидкости 10 л/т. Протравленные семена должны быть полностью и равномерно покрыты препаратом. Влажность семян подсолнечника масличного не должна превышать 8–9 %. Для сохранения защитного действия препарата семена затаривают в многослойные бумажные мешки.

Ввиду различной динамики развития болезней в посевах раннеспелых, среднеранних и среднеспелых сортов и гибридов, сроки наступления порогового уровня развития одной или комплекса болезней не совпадают. Следовательно, проведение защитных мероприятий на сорте и гибридах по группам спелости не совпадает. Большое влияние на развитие болезней в начальный период оказывает протравливание семян, а также погодные условия вегетационного периода культуры.

Оптимальные сроки сева

Оптимальные сроки сева подсолнечника в южных районах – третья декада апреля, в первой декаде мая сев должен быть завершен во всех областях республики. Высевают подсолнечник после сева ранних зерновых культур, когда температура почвы на глубине заделки семян достигает 8–10 °С. Это позволяет в допосевной период уничтожить основную массу всходов ранних однолетних сорняков (до 78 %) и получить сильные и дружные всходы на 9–11 день. Способ сева – широкорядный с шириной междурядий 70 см. Для посева необходимо использовать пневматические сеялки точного высева СТБ-12, СТБ-8КУ и др.

При оптимальных сроках сева и оптимальной влажности почвы достаточно проводить посев на связных почвах на глубину 4–5 см, на легких – 5–6 см. При иссушении верхнего слоя почвы допускается посев на глубину до 8 см на связных почвах и до 10 см на легких.

Для подсолнечника густота стояния растений более важна, чем для других масличных культур, так как от

Таблица 1 – Перечень районированных гибридов и сортов подсолнечника в 2016 г.

Сорт, гибрид	Происхождение	Год включения в Реестр	Область районирования	Скороспелость
Донской 22	Россия	1999	Бр,Гм,Гр,Мн,Мг	раннеспелый
ВА 206	Венгрия	1999	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеранний
Корил	Австрия	2000	Бр,Гм,Гр,Мн,Мг	раннеспелый
Світочь	Украина	2000	Гм	раннеспелый
С 207	Бельгия	2000	Бр	среднеранний
Гарант	Россия	2001	Бр, Гр	среднеспелый
КВС Гелия	Германия	2001	Гм	среднеранний
Сигнал	Россия	2001	Бр, Гр	среднеранний
Флавия	Германия	2001	Гр	среднеранний
Лучафэрул	Молдова	2002	Гм	среднеспелый
Донской 962	Россия – Беларусь	2003	Гм	среднеранний
Санмарин 361	Россия	2003	Бр, Гм	среднеранний
Санмарин 370	Россия	2004	Бр	среднеранний
Партнер	Россия – Нидерланды	2004	Бр, Гм	среднеранний
Арий	Украина	2004	Бр, Гм, Гр	раннеспелый
Фермер	Россия – Беларусь	2007	Бр, Гм, Гр, Мн	раннеспелый
Санмарин 393	Россия	2007	Гм, Гр	среднеранний
Поиск	Беларусь	2009	Бр, Гм, Гр, Мн	раннеспелый
Степок	Украина-Беларусь	2009	Бр, Гм, Мн	раннеспелый
Ен	Сербия	2010	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеспелый
НС-Дукат	Сербия	2010	Бр	раннеспелый
ЛГ 5412	Франция	2010	Бр	раннеспелый
ЛГ 5370	Франция	2011	Бр, Гр	раннеспелый
Агат	Беларусь	2011	Гр, Мн	раннеспелый
Тунка	Франция	2011	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеспелый
Ясень*	Беларусь	2011	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеспелый
Олива	Сербия	2011	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеспелый
Ирма	Венгрия	2012	Бр, Гм, Гр	раннеспелый
Комбат	Венгрия	2012	Бр, Мн	раннеспелый
Коралия	Франция	2012	Бр	среднеспелый
ЛГ 5550	Франция	2013	Гм, Гр, Мн	раннеспелый
Везувий	Беларусь	2014	Гм, Гр, Мн, Мг	среднеранний
Белорусский ранний	Беларусь	2015	Бр, Гм, Гр, Мн	раннеспелый
Светлана	Россия	2015	Бр,Гм,Гр,Мн	раннеспелый
Кларика КЛ	Франция	2015	Бр,Гм,Гр,Мн	среднеспелый
Имитоп	Германия	2015	Бр,Гм,Гр,Мн	среднеспелый
Наллми	Франция	2015	Бр	среднеспелый
НК Долби	Франция	2015	Бр,Гм,Гр,Мн	среднеранний
РА - 1010480	Франция	2015	Бр,Гм,Гр,Мн	среднеспелый
Орион	Беларусь	2016	Гм, Гр, Мн	среднеспелый
Алпин	Казахстан	2016	Бр, Гм, Гр, Мн	раннеспелый
АС – 33-102	Люксембург	2016	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеранний
АС – 33-106	Люксембург	2016	Бр, Гм	среднеранний
АС – 33-111	Люксембург	2016	Бр, Гм	среднеранний
Дойна	Молдова	2016	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеранний
Белинда	Франция	2012	Бр, Гм, Гр, Мн	среднеспелый

Сорт, гибрид	Происхождение	Год включения в Реестр	Область районирования	Скороспелость
ЛГ 5635	Франция	2012	Бр, Гм, Гр	среднеспелый
ЛГ 5543КЛ	Франция	2012	Бр, Гм, Гр	среднеспелый

Примечание – *Сорт.

этого в большей мере зависит диаметр корзинок.

Однако имеются определенные пределы густоты стояния, за которыми урожайность снижается. Норма высева семян зависит от биологических особенностей сорта (гибрида) подсолнечника и окультуренности почвы. Обычно оптимальная густота стояния растений после всходов должна составить 80 тыс. шт./га. Весовая норма семян в зависимости от их размера и посевной годности составляет 4–6 кг/га.

Защита от сорной растительности

Из всего комплекса вредных организмов в посевах подсолнечника масличного наибольшую вредоносность проявляют сорные растения. Помимо прямого они оказывают косвенный ущерб, являясь резерваторами болезней и вредителей. Наиболее распространенными сорными растениями в посевах подсолнечника масличного являются: из двудольных малолетних сорняков – марь белая (*Chenopodium album* L.), из однодольных однолетних – просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.). В этой связи очень важно защитить подсолнечник в первые 40 дней после сева, что обусловлено слабым уровнем развития культуры на начальных этапах и, как следствие, низкой конкурентоспособностью с сорными растениями.

До посева или до всходов культуры в борьбе с однолетними зла-

ковыми и двудольными сорняками проводят опрыскивание почвы одним из гербицидов: Гезагард, КС (2,0–4,0 л/га); Дуал голд, КЭ (1,6 л/га); Примэкстра голд TZ, СК (3,0–4,0 л/га); Рейсер, 25% к.э. (3,0–4,0 л/га); Стомп, 33% к.э. (3,0–6,0 л/га); Трефлан, КЭ (4,0–10,0 л/га).

Защитное действие гербицидов почвенного действия ограничено и зависит от температуры окружающей среды и влажности почвы. В засушливых условиях, которые отмечаются в последние годы, действие гербицидов почвенного действия недостаточно эффективно. Это вызывает необходимость применения послевсходовых гербицидов в период вегетации культуры.

Против однолетних и многолетних злаковых сорняков в период вегетации культуры в фазе 2–4 листьев однолетних злаковых сорняков и при высоте пырея ползучего 10–15 см проводят опрыскивание посевов одним из препаратов: Тайфун, КЭ (1,0–2,0 л/га); Таргет гипер, КЭ (0,3–0,5 л/га); Фюзилад форте, КЭ (0,75–2,0 л/га).

Регуляторы роста

При расширении посевных площадей под данную культуру в республике стали возделывать и высокорослые гибриды подсолнечника, что в свою очередь затрудняет уборку и приводит к более высоким затратам. Применение регуляторов роста на подсолнечнике позволит приостановить рост растений и снизить затраты при уборке.

По данным исследований, проведенных в Полесском институте растениеводства в 2014–2015 гг., внесение регуляторов роста в фазе 6–8 настоящих листьев привело к снижению высоты растений в среднем по гибридам на 13–21 см, родительских форм – на 13–14 см. Обработка препаратом Терпал, ВР (0,5 л/га) способствовала снижению высоты растений у гибридов и линий на 14–21 см, Хлормекват хлорид 750 (0,7 л/га) – на 14–17 см. Снижение высоты растений привело к увеличению диаметра корзинок, что позволило получить урожайность в среднем по гибридам от 27,6 до 29,9 ц/га, в среднем по линиям – от 18,2 до 19,4 ц/га. Максимальная урожайность (29,9 ц/га) в среднем по гибридам получена в варианте с обработкой регулятором роста Терпал, ВР (0,5 л/га), сохраненный урожай составил 2,4 ц/га. В среднем по линиям максимальная урожайность (19,4 ц/га) получена при обработке линий подсолнечника препаратом Ретацел, ВРК (1,0 л/га). Применение регуляторов роста повысило урожайность по гибридам на 0,4–8,7 %, по линиям – на 2,2–9,0 % (таблица 2).

Междурядные обработки

При внесении гербицидов **первую** междурядную обработку проводят не ранее чем через 30 дней после всходов. Глубина обработки – 6–8 см, ширина защитной зоны с каждой стороны рядка – 13–15 см. Используют культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6 с бритвенными лапами. **Вторая** – через

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на развитие и продуктивность подсолнечника (среднее, 2014–2015 гг.)

Вариант	Высота растений, см	± к контролю, см	Диаметр корзинок, см	Урожайность, ц/га	± к контролю, ц/га
Среднее по гибридам					
Контроль (без обработки)	112	–	15,5	27,5	–
Терпал, ВР (0,5 л/га)	91	– 21	16,0	29,9	+2,4
Ретацел, ВРК (1,0 л/га)	99	–13	15,9	27,6	+0,1
Хлормекват хлорид 750 (0,7 л/га)	95	–17	15,9	28,0	+0,5
Среднее по линиям					
Контроль (без обработки)	109	–	13,9	17,8	–
Терпал, ВР (0,5 л/га)	95	–14	14,3	18,2	+0,4
Ретацел, ВРК (1,0 л/га)	96	–13	14,1	19,4	+1,6
Хлормекват хлорид 750 (0,7 л/га)	95	–14	13,6	19,0	+1,2
НСП ₀₅				1,8	

10–15 дней после первой при высоте растений 20–30 см. Глубина обработки – 8–10 см и **последняя** – не позднее фазы 5–6 пар листьев при высоте растений 30–40 см. Для повышения устойчивости растений к полеганию при последней междурядной обработке необходимо использовать стрелчатые лапы.

Вывоз пчелосемей

Зацветает подсолнечник в июле и цветет около месяца. От сева до цветения проходит 60–80 дней. При хорошей посещаемости пчелами цветущих корзинок сокращается период цветения подсолнечника, что способствует более раннему и дружному созреванию его семян, предотвращает пустозерность. Из этого следует, что опыление подсолнечника пчелами повышает не только количество, но и качество урожая. Благодаря опылению пчелами, урожай семян подсолнечника возрастает в 1,5–2,0 раза. Норма на опыление – одна пчелосемья на гектар.

Немаловажно и то, что кроме повышения урожайности своевременное опыление позволяет вести уборку урожая в более ранние сроки. А это, в свою очередь, создает условия для более ранней обработки полей под будущие посевы. Выигрыш во времени может быть до двух недель. В посевах подсолнечника, вблизи которых нет пасек, завязываемость семян обычно не поднимается выше 45–50 % против обычных 70–95 %.

Борьба с вредителями и болезнями

Подсолнечник масличный на протяжении всего периода вегетации может поражаться многими болезнями: прикорневой, стеблевой и корзиновой гнилями, альтернариозом, фузариозом, ложной мучнистой росой, ржавчиной.

В Республике Беларусь наиболее распространенными фитопатогенами подсолнечника являются *Alnernaia* spp., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Botrytis cinerea* Pers., *Puccinia helianthi* Schwein., *Fusarium* spp., *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & de Toniin Sacc. Вызываемые ими заболевания имеют высокую вредоносность и могут проявляться на протяжении всего цикла развития культуры: от всходов до полного цветения. Так, при поражении корзинок подсолнечника альтернариозом в 1 балл потери потенциального урожая составляют 5,7 %, в 2 балла – 16,3 %, в 3 балла – 24,6 % и в 4 балла – 28,5 %. Это свидетельствует о высокой вредоносности альтернариоза, который может

существенно снизить урожайность культуры. Установлено, что при поражении корзинок подсолнечника белой и серой гнилью в фазе начала цветения недобор урожая составляет 29,4 и 25,1 % соответственно. Семена, полученные из корзинок, пораженных гнилями, щуплые, масса 1000 семян снижается на 5,3–15,2 г при поражении белой гнилью и на 4,8–11,8 г – серой гнилью.

Для защиты посевов от болезней (склеротиниоз, пероноспороз, альтернариоз, ржавчина) в фазе начала цветения проводят опрыскивание посевов одним из фунгицидов: Пиктор, КС (0,4–0,5 л/га); Амистар экстра, СК (0,75 л/га). Рекомендуется авиационное опрыскивание методом УМО. Расход рабочей жидкости при авиационном опрыскивании – 5 л/га.

С целью повышения урожайности, масличности семян, ускорения созревания и повышения устойчивости к болезням в фазе 2–4 листьев культуры и в начале цветения проводят опрыскивание посевов в период вегетации препаратом Экосил, ВЭ (80 мл/га). Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

В условиях Беларуси подсолнечник не имеет специализированных вредителей. Его посевы в основном повреждают многоядные вредители. Поэтому в период всходов следует обращать внимание на развитие проволочников и блошек, а в период формирования корзинок и семян – на развитие клопов, тли.

Десикация посевов

В наших условиях созревание семян подсолнечника часто совпадает с дождливой осенней погодой – главным фактором риска, определяющим не только величину урожая, но и его качества, а в некоторых случаях – и саму возможность уборки. Опыт работы показывает, что в условиях Беларуси высокоэффективным приемом возделывания подсолнечника является применение десикантов, что позволяет на 8–12 дней раньше обычного приступить к уборке урожая, существенно снизить затраты на сушку и сохранить высокое качество семян. Оптимальный срок десикации – через 35–40 дней после массового цветения, когда в массиве имеется 50–60 % растений с желтыми и 40–50 % с желто-бурыми и бурыми корзинками, влажность семян не превышает 30 %. Более ранняя обработка десикантами может привести к снижению урожая. В

качестве десикантов может быть использован Реглон супер, ВР (2,0 л/га); Баста, ВР (1,5–2,0 л/га); Голден ринг, ВР (2,0 л/га) и др. Можно применять глифосаты – они дешевле, но, проникая внутрь растений, они могут накапливаться в семенной продукции, что нежелательно. Уборку после десикации начинают при влажности семян 12–13 %.

Уборка

Уборка подсолнечника – самое узкое место в его возделывании в Беларуси. Оптимально ее проводить в конце августа – первой половине сентября после массовой уборки зерновых и до наступления дождей при влажности семян не более 14–17 %. Далее повышается риск развития белой и серой гнили корзинок, увеличиваются расходы, связанные с сушкой семян. При уборке в сложных погодных условиях без своевременной сушки невозможно получить качественные маслосемена.

Убирать подсолнечник с минимальными потерями можно комбайнами, оборудованными подсолнечниковыми жатками, или зерновыми, или кукурузоуборочными жатками с небольшими приспособлениями. Уборка подсолнечника обычными зерновыми жатками сопровождается потерями урожая 30 % и более в зависимости от состояния посевов (высота, полеглость, наклон корзинок). Вместе с тем следует отметить, что для уборки подсолнечника более подходит широкорядная жатка, позволяющая увеличить рабочую скорость, снизить засоренность (и влажность вороха), одновременно измельчать стебли на поле.

Послеуборочная доработка семян

Поступающий от комбайна ворох должен быть сразу очищен и высушен, так как он содержит семянки основной культуры, а также различные примеси. Ведь в процессе самосогревания семян происходит накопление неокисленных продуктов, что проявляется в повышении **кислотного числа** в масле. Если кислотное число превышает допустимый предел, масло становится непригодным для питания. Промежуточное временное хранение семян подсолнечника можно осуществлять при 12%-ной влажности. Длительное хранение осуществляют при 8–9%-ной влажности и температуре не более 25 °С.

Контактная информация

Бобовкина Валентина Владимировна 8 (029) 147 39 68



ГЕРБИЦИД

- ▶ Незаменимый фундамент гербицидной защиты
- ▶ Инновационное решение в технологии
- ▶ Идеальный контроль подмаренника цепкого
- ▶ **«POWER BOOST»*** — уникальный синергизм **ГОЛТИКС® ТИТАН** и **БЕЛЬВЕДЕР® ФОРТЕ**
- ▶ Важный элемент антирезистентной стратегии
- ▶ Отсутствие ограничений в выборе последующих культур севооборота.

Консультативная поддержка:

Александр Азаров
Моб.: 8 (029) 333 49 45
e-mail: alexander.azarov@adama.com

Игорь Голунов
Моб.: 8 (029) 399 94 77
e-mail: igor.golunov@adama.com

ADAMA

* - технология «POWER BOOST»

НОВИНКА



СИВАНТО®
энерджи

Расте с Энергией

**Инновационный
системно-контактный
инсектицид для борьбы
с вредителями рапса**

- Отличная эффективность против стеблевых и семенных скрытнохоботников, рапсового цветоеда
- Мощный нокдаун-эффект и длительное системное действие
- Антираезистентная стратегия
- Работает при температуре +8-30°C