

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»

Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ
ЯРОВОГО РАПСА**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ
ЯРОВОГО РАПСА**

Монография

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
Тюмень 2024

© Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева, 2024
© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

ISBN 978-5-98346-163-5

УДК 633.853.494
ББК 42.14

Рецензенты:

старший научный сотрудник лаборатории агроландшафтного земледелия, ФГБНУ Челябинский НИИСХ, кандидат сельскохозяйственных наук А. А. Агеев;

заведующий кафедрой экологии, растениеводства и защиты растений, Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет», доцент, кандидат сельскохозяйственных наук А. А. Постовалов;

заведующий кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», доктор сельскохозяйственных наук А. А. Казак

Черкасова, Е. А.

Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность сортов и гибридов ярового рапса : монография / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева. – Тюмень : ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024. – 258 с. – URL: <https://gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/cherkasova-rzaeva.pdf>. – Текст : электронный.

В монографии изложены результаты научных исследований по влиянию элементов технологии возделывания (предшественник, норма высева) сортов и гибридов рапса на фенологические особенности развития, засоренность посевов, продуктивность, урожайность, показатели качества зерна и экономическую оценку. Представлены результаты исследований по влиянию предшественника и нормы высева на: всхожесть, густота стояния и сохранность растений ярового рапса; видовой состав и биологические группы сорных растений; компоненты агрофитоценоза и степень засорения; урожайность, элементы структуры урожая и показатели качества зерна ярового рапса и экономическую эффективность возделывания сортов и гибридов рапса.

Монография предназначена для аспирантов, обучающихся (бакалавриат, магистратура), будущих аспирантов, преподавателей ВУЗов, научных работников, специалистов сельского хозяйства, которым представляет интерес по результатам данных исследований.

Утверждена (одобрена) научно-техническим советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья протокол № 4 от 24 апреля 2024 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

© Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева, 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
1	Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность ярового рапса (обзор литературы)	5
1.1	История культуры, распространение и значение	5
1.2	Фенологические фазы роста и развития ярового рапса	11
1.3	Густота стояния и сохранность растений ярового рапса	16
1.4	Влияние засоренности посевов на продуктивность рапса	17
1.5	Продуктивность растений ярового рапса и показатели качества зерна	19
1.6	Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность ярового рапса, показатели качества зерна и экономическую эффективность	22
2	Почвенно-климатические условия и методика проведения исследований	27
2.1	Агроклиматические условия	27
2.2	Характеристика почвы опытного поля	30
2.3	Схемы опытов и методика проведения исследований	32
2.4	Характеристика сортов и гибридов ярового рапса	36
3	Влияние элементов технологии возделывания на рост, развитие сортов и гибридов ярового рапса	40
3.1	Фенологические особенности развития ярового рапса	40
3.2	Всхожесть, густота стояния и сохранность растений ярового рапса	50
4	Вредоносность сорных растений	61
4.1	Видовой состав и биологические группы сорных растений	61
4.2	Засоренность посевов	88
4.3	Компоненты агрофитоценоза и степень засорения	99
5	Продуктивность сортов и гибридов рапса	111
5.1	Урожайность ярового рапса	111
5.2	Элементы структуры урожая	117
5.3	Показатели качества зерна	132
6	Экономическая эффективность	146
	Заключение	158
	Рекомендация производству	160
	Список сокращений и условных обозначений	161
	Библиографический список	162
	Приложения	188

ВВЕДЕНИЕ

За последние несколько десятилетий изменились многие позиции в технологии возделывания ярового рапса: с каждым годом появляются новшества в технологии посева и ухода за посевами, изменился и сортовой состав, побуждающий проводить сортоиспытания для дальнейшего районирования в условиях меняющегося резкоконтинентального климата.

Значительно повысить урожайность культуры, окупаемость затрат и более эффективно использовать почвенно-климатический потенциал, позволяет правильный выбор сорта или гибрида. Качественными показателями новых сортов и гибридов являются: высокая продуктивность, быстрый начальный рост, высокая интенсивность фотосинтеза, лучшее соотношение основной и побочной продукции (Гореева В.Н., 2014, Данилов В.П., 2018). Внедрение перспективных сортов и гибридов масличных культур, в том числе рапса ярового, экономически эффективно и актуально, а высокая продуктивность сорта обуславливается соответствием его ритма развития с условиями данного региона и ходу метеорологических факторов (Доспехов Б.А., 2012). При одинаковых агротехнических условиях гибрид или сорт оказывает существенное влияние на продуктивность, а также является важнейшим экономическим рычагом повышения рентабельности сельскохозяйственного производства.

В связи с этим стоит задача подобрать для каждой почвенно-климатической зоны лучшие сорта и гибриды рапса отечественной и зарубежной селекции, которые в полной мере отвечают требованиям производства (Дзанагов С.Х., 2015).

1 ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 История культуры, распространение и значение

Рапс – одна из древнейших культур масличных культур. Еще до новой эры семена рапса использовались в пищу в Китае и Индии. Родиной рапса считается Голландия и Англия, откуда во второй половине XVI века он был завезен в Германию, Польшу, а затем и в другие страны (Абуова А.В., 2015). В Казахстан он был завезен в начале XIX века. В настоящее время площадь его посева в нашей стране варьирует от 95 тыс. га в 2001 г. до 550 тыс. га в 2007 г. Мировое производство рапса в 2007-2008 году достигло 52,7 млн.т (Артемов И.В. 2008).

Повышенный интерес к рапсу обусловлен хорошей приспособленностью этого растения к умеренному климату; высокой продуктивностью современных сортов; увеличивающейся потребностью в растительных маслах и высокобелковых кормах (Амелин А.В., 2013).

Семена рапса – важный источник получения дешевого растительного масла и высокобелковых кормов. Они содержат 40,0-48,0 % масла, 18,0-22,0 % белка (Вертелецкий И.А., 2014, Акманаев Э.Д., 2015). В настоящее время рапсовое масло с высокой биологической ценностью широко применяют непосредственно для питания, а также для приготовления маргарина, майонеза, комбижира, салатного масла (Егушова Е., 2015).

Рапсовый жмых и шрот – высокобелковый корм для животных. Рапс широко используется в системе зеленого конвейера в качестве поукосных и пожнивных культур, легкосилосуемое растение, хороший консервант, а также хороший предшественник для последующих культур (Голубев А.В., 2018). Представляет большой интерес и как ранний медонос – дает до 90 кг/га меда (Воловик В.Т., 2018).

Рапсовое масло является наиболее распространенным сырьем для производства биодизельного топлива. Согласно экспертным оценкам, мировой

спрос на альтернативные виды топлива в ближайшие годы должен значительно увеличиться (Гущина В.А., 2017). Европейский союз планирует увеличить долю биологического топлива с 2,0 до 5,8 % в 2010 году.

В мировом земледелии рапс занимает в настоящее время более 23,2 млн.га. Главными регионами мира по производству семян является: Азия – 46,8 % мирового производства, Европа – 30,3 % и Северная Америка – 9,2 %. Финляндия и Норвегия рассматривают рапс не только как масличную, но и как кормовую культуру. Здесь, кроме традиционной переработки семян на масло, используют и прямое получение высокобелкового энергетического корма, увеличив производство маслосемян в 2,5 – 3 раза (Жидкова Е.Н., 2008).

В России рапс получил распространение в 80–х годах двадцатого века. Здесь возделывают яровой и озимый рапс. Но распространение озимой формы крайне ограничено из-за суровых условий перезимовки. Поэтому посевы рапса в Казахстане представлены в основном яровой формой (Кашеваров Н.И., 2013).

Северо-Казахстанская область находится в зоне рискованного земледелия. Незначительный снежный покров и низкие температуры воздуха в зимний период позволяют возделывать только яровую форму рапса (Абуова А.Б., 2013). Изучением элементов технологии возделывания данной культуры на зеленую массу и семена впервые занимались на ГСУ. Определенную работу для освоения и внедрения этой культуры в Омской области на кормовые и семенные цели провели Земфус В.М., Гейдебрехт И.П., Дольников И.М. Ими установлена перспективность этой культуры. Но многие элементы его технологии возделывания требуют уточнения и совершенствования (Аликова И.В., 2017).

Яровой рапс обладает высокими кормовыми достоинствами. По комплексу питательных веществ и их выходу с 1 га посева эта культура занимает одно из ведущих мест среди однолетних растений. По содержанию протеина в абсолютно сухой массе растение успешно конкурирует с бобовыми растениями, а по сбору его с единицы площади может быть приравнен к люцерне (Лештаев С.В., 2012).

В 1 кг зеленой массы содержится 0,16 кормовой единицы и 30 г протеина, что значительно больше, чем в зеленой массе овса, кукурузы, подсолнечника, ячменя, гороха. В 1 кг рапсового силоса содержится 30 г протеина, кукурузного – 9 г, горохового – 20 г (Кучерина Н.С., 2013). Сухое вещество рапса ярового, убранный на корм в начале цветения, содержит 19,8 % сырого протеина, 3,0-4,0 % жира, 20,8 % клетчатки, 45,0 % – безазотистых экстрактивных веществ, 1,44 % – кальция и 0,35 % фосфора. Семена содержат 43,0-48,0 % жира и 21,0-23,0 % белка и превосходят злаковые культуры в 1,7-2,0 раза по концентрации обменной энергии, а также бобовые культуры, как горох и соя – в 1,3-1,7 раза (Воловик В.Т., 2018). Установлено, что в суммарном белке рапса ярового – 17 аминокислот, в том числе все незаменимые аминокислоты. Особенно высокое содержание глутаминовой (12,3-19,8 %) и аспарагиновой (9,5-11,5 %) кислот (Гущина В.А., 2015).

Рапс – хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур и выгодная культура для интенсификации использования севооборотной площади (Данилов В.П., 2013, Дряхлев А.А., 2016). Он обогащает почву органическим веществом, улучшают её водно-физические свойства, уменьшает засоренность полей, улучшает их фитосанитарное состояние и предотвращает развитие водной и ветровой эрозии (Зыбалова В.С. 2012). При заашке корневых и пожнивных остатков в почву возвращается около 15 кг азота, 15 кг фосфора, 70 кг кальция и 12 кг серы – это эквивалентно внесению в почву 15 т/га навоза. Благодаря сильному развитию корневой системы улучшаются свойства почвы (Карома А.Н., 2013).

При использовании растений рапса в качестве пожнивного сидерата улучшаются не только агрофизические свойства почвы, но и увеличивается интенсивность биологических процессов, повышается продуктивность сельскохозяйственных растений. Посевы рапса благоприятно влияют на экологическую обстановку (1 га его посевов выделяет за период вегетации до 10,6 млн. л кислорода) (Гостев А.В., 2014). После выращивания рапса ярового в почве снижается содержание азота (в результате поглощения его мощной

корневой системой растений), что в определенной мере уменьшает риск загрязнения им подземных и грунтовых вод. С появлением современных двух и трёх нулевых сортов, характеризующихся низким содержанием эруковой кислоты в масле, глюкозинолатов и клетчатки в семенах, рапс превратился в культуру больших потенциальных возможностей (Асташина С.И., 2018). А также эта культура является хорошим медоносом, которая дает за 25-30 дней цветения более 90 кг/га меда (Воловик В.Т. 2013, Ершов С.Ю., 2017).

Таким образом, все вышеперечисленные достоинства рапса ярового как высокобелковой и высокомасличной культуры находят разнообразное применение. Широкое внедрение этой культуры позволит расширить ассортимент возделываемых масличных и комовых культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири (Гольцман С.В., 2013).

В течение последних десяти лет рапс на маслосемена является одной из основных масличных культур в Казахстане. Его площадь занимает около 400 тыс. га в 2014 г., а в 1997 г. она составляла 10,8 тыс. га. При этом в дальнейшем произошло снижение площади возделывания до 3 тыс. га в 2002 г., а с 2003 г. она возрастала. Возделывают в стране зарубежные сорта и гибриды, в основном России и Германии (Асташина С.И., 2018). Исследования показали, что в мировом земледелии площади под рапсом растут, растет производство. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН в сезоне 2003-2004 годов было собрано 36 млн. тонн семян рапса, в 2004-2005 годах – 46 млн. тонн. По данным OilWorld, мировое производство рапса в 2008-2009 сельскохозяйственном году составило 58 млн. тонн. При этом на ЕС пришлось 19 млн. тонн, Канада – 12,6 млн. тонн, Китай – 11,5 млн. тонн (Hegewald H., 2018).

Одна из причин стабильного роста спроса на мировом рынке – это использование растительных масел на биодизель. Многие страны испытывают дефицит в нефтепродуктах и для этого используют альтернативные виды топлива, один из которых – получение биодизеля из растительных масел. На

долю стран ЕЭС приходится 25,0 % производства семян рапса. Индия и Китай производят 40,0 % (Абакумов И., 2017).

Учеными-селекционерами достигнуты большие успехи в области создания новых селекционных сортов семян рапса типа «00». В масле сортов, у которых содержание эруковой кислоты снижено практически до нуля, повышается уровень олеиновой кислоты (Шукис Е.Р., 2013).

Одной из основных предпосылок получения высоких и, что особенно важно, стабильных урожаев рапса в различных странах является правильный выбор сорта. Создание исходного материала и сортов с ярко выраженными стрессоустойчивыми свойствами – важная селекционная проблема в селекции капустных культур (Агафонов В.А., 2016).

Всесторонние испытания сортов и гибридов необходимы для того, чтобы соответствовать высоким требованиям современных сельхоз товаропроизводителей. Благодаря обширной международной сети испытательных станций в различных климатических условиях, удается достичь высокого и стабильного уровня урожайности создаваемых сортов и гибридов (Lemerle D., 2017).

При создании новых сортов (гибридов) рапса, характеризующихся высоким содержанием олеиновой кислоты в масле, традиционные методы определения жирнокислотного состава масла на основе газожидкостной хроматографии или метода рефрактометрии, во-первых, не обеспечивают проработку большого объема селекционного материала, а во-вторых, не позволяют определять содержание олеиновой кислоты в семенах без их разрушения, имеют длительную и сложную пробоподготовку, низкую производительность, требуют большого количества токсичных химических реактивов (Сафиоллин Ф.Н., 2014). Поэтому разработка экспресс-методов для селекции сортов и гибридов рапса с улучшенным жирнокислотным составом масла является актуальной задачей. Наиболее полно требованиям экспрессности анализа в малой навеске и без разрушения семян отвечают спектральные методы с помощью приборов, которые в настоящее время

находят широкое применение для решения различных аналитических задач, имеющих прикладное значение. Одним из таких приборов, успешно использованным нами, является ИК-анализатор NIR-System Monochromator Model 4500 F (Индия). Преимущество ИК-скопии заключается также в высокой производительности проведения анализов, возможности одновременного определения различных показателей в одном образце, при этом сохраняется целостность семян (Дудко Ю., 2018).

Экологическое значение рапса. Возделывание озимого и ярового рапса благотворно влияет на окружающую среду обитания: воздух, почву, энтомофауну и др. Установлено, что 1 га хорошо развитых посевов озимого рапса выделяют в атмосферу кислорода около 10-11 млн. литров, превосходя в этом отношении другие культуры и уступая только сахарной свекле (Василькин В.М., 2013).

Посевы рапса – отличное естественное средство рекультивации радиоактивно загрязненных земель. Растения рапса интенсивно поглощают тяжелые металлы и радионуклиды из почвы, причем подавляющее их большинство накапливаются в зеленой массе и лишь малая часть – в семенах (Карома А.Н., 2013). Использование рапсового биодизельного топлива способствует уменьшению потребления нефти и снижает выделение CO_2 в атмосферу, поскольку при производстве и использовании 1 л дизельного топлива, полученного из нефти, выделяется 3 кг CO_2 , а биодизель (из рапса) – 0,5 кг, то есть в 6 раз меньше (Левин И.Ф., 2013). Кроме того, 1 га рапса в течение вегетационного периода поглощает 22 т диоксида углерода, который образуется при сгорании 7 т дизельного топлива.

В урожае семян рапса энергии накапливается в 2,25 раза больше, чем расходуется на его производство, тогда как у сахарной свеклы производство энергии больше потребления в 1,63, у кукурузы – в 1,28, пшеницы – в 1,14, картофеля – в 1,04 раза. С 1 га посевов рапса можно получить 3 т маслосемян, что эквивалентно 1 т масла (40 тыс. МДж); 2 т шрота (2×18 тыс. = 36 тыс. МДж); 5,5 т соломы ($5,5 \times 16$ тыс. = 88 тыс. МДж). Итого накопление энергии составляет

164 тыс. МДж, что значительно выше, чем у других культур (Гончаров С.В., 2018, Нурлыгаянов Р.Б., 2013).

Рапс улучшает физико–химические и технологические свойства почвы, делая ее более плодородной. Его стержневые корни глубоко пронизывают грунт, улучшают водо– и воздухопроницаемость почвы настолько, что отпадает потребность в ее рыхлении путем вспашки или минимальной обработки (Абакумов И.Б., 2011). Создает хороший агрофон для возделывания последующих зерновых культур, мочковатые корни которых углубляются по порам, оставленным перегнившими корнями рапса. К тому же эта культура оказывает положительное фитосанитарное действие на почву, уменьшая заболевание злаков корневыми гнилями. Корневая система рапса усваивает нитраты из глубоких слоев, предотвращая проникновение их в грунтовые воды (Иванов В.М., 2013). Возделывание рапса уменьшает водную и ветровую эрозию почвы, чему способствуют продолжительное покрытие почвы растениями (особенно озимыми), высокая прочная стерня, остающаяся после уборки, хорошая водопроницаемость почвы и др. Растения рапса благоприятно влияют также и на тепловой режим почвы (Гарбар Л.А., 2015).

Большая вегетативная масса хорошо оттеняет почву и защищает ее от перегрева, ветра и поверхностного испарения влаги, хорошо угнетает сорную растительность (Кашеварова Н.И., 2016). В посевах рапса можно легко бороться с многими сорными видами, кроме сорняков из семейства Капустные (редька полевая, горчица полевая и др.) К сожалению, эти сорняки и в России, и в Республике Казахстан встречаются повсеместно (Баздырев Г.И., 2004).

1.2 Фенологические фазы роста и развития ярового рапса

Фенологические наблюдения необходимы для оценки влияния агроприемов или факторов внешней среды на рост, развитие и продуктивность растений. Технология выращивания ярового рапса включает в себя специфику роста данного растения (Акманаев Э.Д., 2017, Маркелова В.Н.

Фомичев Ю.П., Никонова Л.А., 2014). Поскольку лучше всего семена прорастают в прохладной почве, их необходимо высевать в начале весны.

Рапс относится к светолюбивым растениям, поэтому его не рекомендуется сажать слишком густо: растения будут иметь бледный окрас, склонность к полеганию и образованию слишком малого количества боковых побегов (Левин И.Ф., 2013, Нурлыгаянов Р.Б., 2013).

Фенологические фазы роста и развития ярового рапса в наших исследованиях приведены на фотографиях.

Выделяют следующие *фазы роста и развития ярового рапса*:

Отметим прорастание семян рапса (рисунок 1).



Рисунок 1 – Прорастание семян

Всходы. Первые всходы появляются в течение 6-8 дней после посева растений (рисунок 2).



Рисунок 2 – Всходы

Листовая розетка. Появление первых полноценных листьев зависит в первую очередь от температуры окружающей среды. Поэтому листовая розетка может появиться на сроке от 8 до 13 дней. На данном этапе развития желательно, чтобы на каждом растении было не меньше 4-6 листьев (рисунок 3).



Рисунок 3 – Образование розеток

Стеблевание, ветвление. Следующий этап характеризуется интенсивным ростом в высоту и прибавлением количества листьев. В течение 6-9

последующих за появлением листовой розетки дней вырастает уже до 7 листьев, а в их пазухах начинают формироваться боковые почки (рисунок 4) (Андреева О.Т., 2017, Gesch R.W., 2015).



Рисунок 4 – Стеблевание

Бутонизация. Затем на центральной кисти верхнего листа начинается формирование бутонов. Эта фаза развития рапса длится от 9 до 14 дней (рисунок 5).



Рисунок 5 – Бутонизация

Цветение и плодообразование. Во время этой стадии развития появляются цветки. Также она характеризуется интенсивным ростом ветвей первого порядка, на них начинают развиваться бутоны. Продолжительность 11-14 дней (рисунок 6) (Вафина Э.Ф., 2014).



Рисунок 6 – Цветение

Образование семян. Стручки вырастают до полной длины на центральной кисти растения. Образуются новые стручки и разрастаются старые на остальных ветвях рапса. Данная стадия длится следующие 12-17 дней.

Зеленая спелость. Первичная стадия созревания семян, когда они достигают нужной величины. Корешок белеет, а семядоли обретают зеленый оттенок и становятся твердыми. Первичная стадия созревания длится от 19 до 24 дней (Клочкова О.С., 2014).

Восковая спелость. Стручки наливаются желто-бурым цветом, а семена в них меняют окраску от зеленой к бурому. Семядоли становятся желтыми и обретают восковую консистенцию. Продолжительность 4-8 дней.

Полная спелость. Створки стручков полностью высыхают, оболочка семян чёрная, семядоли желтые (рисунок 7) (Демина М.И., 2010).



Рисунок 7 – Созревание семян

Важно учитывать, что при позднем посеве растения ярового рапса быстрее переходят в генеративную фазу, что существенно снижает урожайность. На величину урожая также влияет густота посева, так как рапс отрицательно реагирует на загущение (Гущина В.А., 2015). Слишком высокие нормы высева способствуют вытягиванию центрального побега. Закладка боковых побегов происходит независимо от густоты стояния рапса. Но в дальнейшем в загущенных посевах боковые побеги не развиваются либо формируются слабые побеги с низким количеством стручков (Воловик В.Т., 2012).

При загущении зачастую наблюдается полегание растений, что приводит к запоздалому цветению и увеличению доли невызревших семян. Кроме того, большая загущенность посевов создает идеальные условия для развития грибных болезней и вредителей (Лобова Т.В., 2016).

В разреженных посевах рапса, напротив, создаются оптимальные условия для формирования мощных, хорошо облиственных и сильно ветвящихся растений с большим числом стручков и семян, увеличивается сохранность растений к уборке урожая (Непочатая С.С., 2016).

Биологической особенностью ярового рапса является то, что начальный период роста и развития растений протекает очень медленно. Прохождение фенологических фаз связано с внешними факторами, сортовыми особенностями и элементами технологии возделывания, так определенное влияние на рост и развитие ярового рапса оказывает и норма высева, а именно, при увеличении нормы высева, за счет конкуренции между культурными растениями прохождение некоторых фаз затягивается (Лештаев С.В., 2013). Известно, что при благоприятных условиях всходы ярового рапса появляются на 5-7 день, при отсутствии достаточного количества влаги всходы появляются позже положенного срока (Harker K.N., 2017).

1.3 Густота стояния и сохранность растений ярового рапса

Важнейшим фактором, определяющим урожайность ярового рапса, является оптимальная густота стояния растений при равномерном размещении их на поле и сохранность растений ярового рапса к уборке. Оптимальная густота стояния растений позволяет наиболее эффективно использовать влагу, питательные вещества почвы и солнечную радиацию.

Установлено, что существует прямая зависимость между наличием влаги в почве, густотой стояния растений и урожаем. Важную роль в формировании урожая играет площадь листовой поверхности. Установлено, что для получения высокого урожая, необходимо, чтобы общая площадь листьев превышала занимаемую растениями площадь в 3-4 раза. В этом случае, благодаря лучшему освещению и обеспечению листьев влагой, в них активнее проходит фотосинтез, а также более интенсивен рост растений, формирование цветков и налив семян. При загущении посевов растения затеняют друг друга, хуже развиваются и их корневая система проникает в почву на меньшую глубину.

Следовательно, только оптимальная площадь питания позволяет растениям эффективно использовать влагу и питательные вещества почвы, способствует более интенсивному фотосинтезу и формированию наивысшего урожая. При оптимальной густоте стояния 80-100 шт./м² растения образуют 3-

5 боковых продуктивных ветвей и 50-70 стручков. В загущенных посевах формируются малопродуктивные растения, возрастает опасность полегания.

В разреженных посевах рапса, напротив, создаются оптимальные условия для формирования мощных, хорошо облиственных и сильно ветвящихся растений с большим числом стручков и семян, увеличивается сохранность растений к уборке урожая. Но в то же время возрастают непродуктивные потери влаги за счет испарения и, как правило, повышается их засоренность, что отрицательно сказывается на формировании урожайности рапса.

На густоту стояния и сохранность культурных растений влияет также множество факторов: агроклиматические условия, элементы технологии возделывания, сортовые особенности (Новак К.Н., 2018, Курсакова В.С., 2016). Густота стояния растений и размер площади питания оказывает огромное влияние на темпы развития растений, так как от этого зависят объёмы поступления влаги, элементов питания, солнечной инсоляции, а степень изреживания посевов тем больше, чем сильнее они загущены (Медведев А.М., 2012, Каримов А.З., 2015).

1.4 Влияние засоренности посевов на продуктивность рапса

В течение вегетационного периода между двумя компонентами агрофитоценозов – сорными растениями и возделываемыми культурами – складываются сложные взаимоотношения. Конкурентная способность сельскохозяйственных культур зависит от множества факторов, к которым относятся, прежде всего, биология культурных растений, скорость их развития, высота, густота стеблестоя, мощность надземной массы (Нурлыгаянов Р.Б., 2013). Важное значение имеет также агротехника возделывания.

Засоренность посевов рапса негативно влияет на продуктивность растений. Важным элементом вредности сорняков является их конкуренция за основные факторы жизнедеятельности растений: свет, тепло, минеральное питание, водоснабжение (Лошкомайников И.А., 2011).

На засоренных полях снижается полевая всхожесть культуры и в значительной степени задерживается ее рост и развитие. При высокой засоренности пахотного слоя почвы потери урожая весьма существенные (Карома Р.Б. Нурлыгаянов Р.Б., 2013).

Нанося прямой ущерб посевам, сорняки в течение вегетации являются кормовой базой в звене трофических связей ряда вредителей (крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, капустной мухи, озимой совки и др.). Они способствуют распространению болезней, ухудшают качество затрудняют уборку урожая и его переработку (Перекопский А.Н., 2014).

По сравнению с другими культурами растения рапса, особенно озимого, имеют значительно большую конкурентную активность против сорняков. При соблюдении технологии выращивания, прежде всего системы обработки почвы, сроков сева, густоты стояния растений, систем удобрения и защиты растений, рапс формирует большую наземную массу, его растения способны самостоятельно эффективно подавлять сорняки, особенно во второй половине вегетации (Нурлыгаянов, Р.Б., 2015).

Потенциал продуктивности сортов рапса полно реализуется на землях, чистых от сорняков. Этому способствует правильное размещение культуры в севообороте (лучшие предшественники – озимые зерновые, злаково-бобовые смеси на зеленый корм, зернобобовые, кукуруза и картофель; хуже – подсолнечник, клевер, сахарная свекла, просо) (Маньлов И.Е., 2013, Lemerle D., 2016). Семенники озимого рапса лучше размещать после таких предшественников, как многолетние и однолетние бобовые травы, а товарные посева – после зерновых культур. На том же поле рапс рекомендуется высевать не ранее чем через 4-5 лет (Шайхина Г.Ж., 2012). Яровой рапс высевают в поле, предназначенном под яровые зерновые культуры. Самые высокие урожаи он дает после картофеля, кукурузы, свеклы, озимой и яровой пшеницы, ячменя, зернобобовых культур и многолетних трав. Часто рапсом заменяют озимый, когда тот погибает в результате неблагоприятных условий перезимовки (Савенков В.П., 2015).

Важную роль играет рапс в севооборотах полевых культур как предшественник. Установлено, что при использовании озимого и ярового рапса, сурепицы и других капустных растений в качестве промежуточных сидератов засоренность последующих культур снижается на 40,0-50,0 % (Нурлыгаянов Р.Б., 2013). Кроме того, в севооборотах, насыщенных зерновыми культурами, пораженность растений корневыми гнилями уменьшается на 15,0-25,0 %. Высокая биологическая способность озимого рапса конкурировать с сорняками, а также дополнительные агротехнические и химические меры регулирования их численности уменьшают засоренность посевов озимой пшеницы (Лобова Т.В., Субботина М.А., 2016, Карома А.Н., 2013).

От комплекса сорняков, угнетающих посевы озимого рапса в ранние фазы вегетации, снижение урожая семян достигает 20,0-25,0 %, а при сильном засоренности и больше. По сообщениям отечественных исследователей конкурентное взаимовлияние и вредность сорняков в посевах озимого рапса отмечается в течение всего осеннего периода развития культуры (Zare M., 2012).

1.5 Продуктивность растений ярового рапса и показатели качества зерна

При дефиците минеральных, органических удобрений, необходимости стабилизации плодородия почвы и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур существенное значение приобретает возделывание устойчивых к абиотическим стрессам сортов.

Очень важным элементом возделывания сельскохозяйственных культур в растениеводстве является сорт. В современных экономических условиях особенно возрастает значение сорта, так как он выступает как дешевый и экологически безопасный, мощный фактор повышения продуктивности полевых культур на 30,0-50,0 %. Высокая продуктивность сорта обуславливается соответствием его ритма развития с экологическими условиями данного региона и ходу метеорологических факторов.

Следовательно, для зоны и микрозоны создаются и выделяются высокопродуктивные и адаптивные сорта. Поэтому, при одинаковых агротехнических условиях гибрид или сорт оказывает существенное влияние на продуктивность, а также является важнейшим экономическим рычагом повышения рентабельности сельскохозяйственного производства.

Для масличных культур основной качественный показатель – масличность сырья, а также фракционный состав масла. Процессы образования жира у масличных растений во многом зависят от климатических условий и агротехники возделывания. Фракционный состав определяет пищевую ценность масла. Важны ненасыщенные кислоты: олеиновая, линолевая, линоленовая; присутствие других нежелательно (пальмитиновая, стеариновая) либо недопустимо совсем (эруковая). Семена рапса и продукты его переработки богаты минеральными веществами.

Рапсовое масло длительное время сохраняет прозрачность, приятный запах и, пригодно для приготовления маргарина и майонеза. Растительные корма, приготовленные из рапса, содержат больше ненасыщенных жирных кислот, чем корма, приготовленные из злаковых и бобовых растений. Доля олеиновой кислоты из суммы жирных кислот в масле составляет более 60,0 %, линолевой – до 26,0 %. Рапсовое масло считается лучшим из растительных масел.

Возделывание адаптивных двулулевых сортов является основой для получения высокой и устойчивой урожайности ярового рапса. Они позволяют без увеличения техногенной нагрузки значительно повышать эффективность производства маслосемян. Рапсовое масло, используемое в пищевых целях должно содержать минимум эруковой кислоты и линоленовой кислоты и максимум до 66,0-69,0 % олеиновой кислоты.

1.6 Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность ярового рапса, показатели качества зерна и экономическую эффективность

Яровой рапс, если сравнивать его с другими культурами, сложен в плане технологии возделывания. Каждый этап технологии требует тщательности и грамотного подхода. Начинать подготовку к посеву рапса нужно с правильного планирования (Штрауб А.А., 2016).

Очень важно правильно оценить свои технические и финансовые возможности, провести анализ проблем, с которыми вы можете столкнуться при возделывании ярового рапса и быть в состоянии решить любую из них в кратчайшие сроки. В противном случае рапсу будет нанесен ущерб, который он не сможет в полной мере компенсировать, несмотря на его отличные компенсаторные способности (Черкасова Е. А., 2021).

Насыщение севооборота рапсом и другими культурами из семейства капустных не должно превышать 25,0 %, то есть рапс не должен возделываться на одном и том же поле чаще, чем один раз в четыре года (Черкасова Е. А., 2020).

Лучшим предшественником для ярового рапса является пар, как и для многих других культур в силу того, что в нем накапливается больше влаги, азота, в основном он всегда менее засорен (Пугачев П., 2019, Kislyakova, E., 2019).

В современных условиях развития отрасли растениеводства, на сегодняшний день выбор оптимальной нормы высева ярового рапса, как и любой другой сельскохозяйственной культуры, является важным элементом технологии возделывания, так как сильно загущенные и, наоборот, изреженные посевы являются неэффективными (Лештаев С.В., 2013, Малаев В.А., 2012).

Установление оптимальной нормы высева – одно из определяющих условий для получения высокой урожайности ярового рапса (Курбангалиев Р.Н., 2018).

Норма высева зависит от качества посевного материала (масса 1000 зерен, чистота, всхожесть и др.) и вида растения. Чем выше масса тысячи семян, тем больше весовая норма высева, и наоборот (Карома А.Н., 2013). Так же норма высева все чаще устанавливается не только по массе, но и по количеству всхожих семян на гектар. От нормы высева зависит густота стояния растений (Олейникова Е.Н., 2019).

На урожайность и масличность ярового рапса влияют элементы технологии возделывания, агроклиматические условия, приемы ухода за посевами и особенности сорта. Известно, на масличность семян рапса влияют элементы технологии возделывания, погодные условия и сортовые особенности культуры (Левин И.Ф., 2013).

Воздействие изменения нормы высева также влияет на биохимические показатели маслосемян ярового рапса, увеличение содержание золы, азота и калия отмечается при уменьшении норм высева (Наумович, И.М., 2016).

При подборе сортов ярового рапса для промышленной переработки не менее важен такой показатель, как выход масла. Лучшим сортом или гибридом является тот, у которого эти показатели максимальны. Однако высокая урожайность не всегда сопровождается большим выходом масла. На выход масла влияет масличность, полнота отделения масла, совершенство технологии (Гущина В.А., 2015, Ebrahimian E., 2017).

Научно обоснованная норма высева рапса позволяет получить не только высокую урожайность с единицы площади, но и способствует повышению качества семян, так как формирование их происходит равномерно (Карома А.Н., 2016, Кашеваров Н.И., 2013).

В менее плотных посевах рапса образуются лучшие условия для создания хорошо развитых с высокой облиственностью и сильно ветвящихся растений с большим количеством стручков и семян (Нурлыгаянов Р.Б., 2015). При разных нормах высева яровой рапс формирует неодинаковый урожай семян.

Основа урожая – наибольшее ветвление растений и развитие в них генеративных органов. При допущении густого посева разветвление минимальное и, соответственно, низкая урожайность семян (Ашаева О.В., 2016, Нурлыгаянов Р.Б., 2016).

При изреженных посевах растения продолжают произрастать, цвести, увеличивая период созревания семян на верхушке соцветия, когда в нижнем ярусе стручки начинают раскрываться, допуская потери семян. В рядах посевов культурных растений всегда идет процесс конкуренции не только с сорными растениями, но и между собой. Основными ресурсами, за которые происходит конкуренция, являются свет, вода и элементы минерального питания (Григорьев Е. В., 2018, Кидин В.В., 2016).

Как правило, с увеличением нормы высева семян не только повышается конкуренция, но происходит настоящая «война» за ресурсы, что приводит к отмиранию части растений и снижению мощности оставшихся в живых. Величина урожая не связана линейной зависимостью с числом высеянных семян (Старых А.И., 2017). В ряде случаев увеличение плотности посева сверх некоторого предела приводит к сокращению урожая. Урожай резко увеличивается с увеличением плотности до максимума и остается постоянным для всех плотностей (Штрауб, А.А., 2016).

Мероприятия по использованию технологических приемов выращивания культур в сельскохозяйственном производстве должны быть энергетически и экономически целесообразными (Кузнецова Г.Н., 2010).

На сегодняшний день рапс – одна из немногих культур с гарантированным рынком сбыта. Он востребован не только на российских, но и на западных рынках. Это поддерживает цены мирового рынка на рапс и его продукты на относительно высоком уровне и служит основой высокой экономической эффективности его производства (Кашеваров Н.И., Нурлыгаянов Р.Б., Ахметгареев Р.Ф., 2015). Но для повышения и стабилизации урожайности необходимо научно обосновать оптимальные сроки посева и нормы высева для конкретных почвенно–климатических условий при

возделывании ярового рапса (Карома А.Н., Нурлыгаянов Р.Б., 2016, Пешина Ю.С., 2015). Изучение этих приемов для выращивания современных сортов ярового рапса является актуальной проблемой.

На ценность сорта оказывает влияние сумма затрат для реализации его потенциальной продуктивности. Сорта с высокой устойчивостью к болезням позволяют снизить расходы на химические средства защиты растений (Данилов В.П., 2017). Вследствие этого существенное влияние на продуктивность оказывают сорта и гибриды, при прочих равных агротехнических условиях, а также является важным элементом повышения рентабельности сельскохозяйственного производства (Акманаев Э.Д., 2017).

Таким образом, определяющим фактором масличности ярового рапса является густота стояния растений, т.е. чем меньше норма высева, тем больше в семенах накапливается растительного масла.

Экономическое значение рапса. Высокая цена на маслосемена и рапсовое масло является основной предпосылкой для высокой рентабельности возделывания рапса. Это способствует тому, что все большее количество сельхозпредприятий начинает выращивать рапс. Для перерабатывающих предприятий данная культура представляет возможность дополнительной загрузки мощностей и увеличения прибыли (Карома А.Н., 2013).

Преимуществом рапса является также его высокая агрономическая ценность как предшественника в севообороте (рано освобождает поле, улучшает структуру и плодородие почвы, уменьшает засоренность полей) (Бульба И.А., 2014). Возделывание зерновых культур после рапса гарантирует получение прибавки урожая зерна в 10,0-15,0 %, без дополнительных затрат повышая продуктивность севооборота и эффективность растениеводства в целом (Кашеваров Н.И., 2014, Норов М.С., 2019).

Экономическая эффективность возделывания рапса может быть высокой. Она обуславливается, прежде всего, величиной его урожайности, уровнем закупочных цен и относительно низкой себестоимостью.

Спрос на маслосемена рапса и других маличных культур на внутреннем и мировом рынках постоянно растет (Двуреченский В.И., 2005). Это поддерживает цены мирового рынка на рапс и его продукты на относительно высоком уровне и служит основой высокой экономической эффективности его производства. На нее положительно влияет также повышение урожайности последующих культур и возможность снизить затраты на рыхление почвы, заменив вспашку минимальной или нулевой обработкой (Кашеваров Н.И., 2013).

Рапс – потенциально высокоурожайная культура. Однако урожайность сильно зависит от почвенно-климатических условий, уровня культуры земледелия, степени интенсификации технологии, своевременности и качества выполнения каждого агроприема, а главное, от опыта и знаний агроменеджера (Вафина Э.Ф., 2020). Урожайность рапса в России пока значительно ниже возможностей этой культуры, хотя в последние годы наблюдается тенденция ее роста. В 2006 г. она была 9,9 ц/га (8,9 – ярового и 16,3 ц/га – озимого рапса) (Нурлыгаянов Р.Б., 2012).

Наряду с этими неоспоримыми достоинствами необходимо учитывать и некоторые недостатки, присущие рапсу:

- мелкосемянность, требующая высококачественной предпосевной подготовки почвы;
- необходимость использования удобрений и пестицидов;
- недружность созревания и растрескиваемость стручков и осыпание, приводящие к возможным потерям урожая (Медведев Г.А., 2013);
- сильная сыпучесть («текучесть») семян, увеличивающая потери их при уборке, транспортировке и доработке;
- быстрая порча (плесневение и прогоркание) влажного вороха семян, требующая немедленной сушки (Карпачев В.В., 2016).

Очевидно, что эти недостатки вполне устранимы и преодолимы. Они не сопоставимы с его достоинствами и не могут помешать расширению производства этой ценной культуры в Казахстане.

2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Агроклиматические условия

Климат района резко-континентальный и характеризуется холодной и продолжительной зимой, коротким умеренно жарким летом. Вегетационный период составляет 130-135 дней – срок достаточный для роста и развития основных сельскохозяйственных культур. Наибольшее количество осадков приходится на теплый период года, среднегодовая сумма осадков составляет около 320-335 мм (Паспорт Есильского государственного сортоиспытательного участка. Северный Казахстан).

Заморозки прекращаются в начале июня и наступают в конце августа. Продолжительность безморозного периода – 105 дней, с колебаниями в отдельные годы от 90 до 115 дней при вегетационном периоде растений 140-180 дней.

Осадки за год составляют 343 мм, в т. ч. за вегетационный период 196 мм или 57,1 % от годовой нормы. Осадки в этот период чаще бывают ливневые, реже обложные. По обеспечению осадками территория региона находится в засушливой зоне.

Зима холодная и продолжительная с небольшим снежным покровом. Морозы достигают до минус 40 °С, суровая зима сопровождается сильными ветрами и метелями. Преобладающие ветры юго-западные.

Весна короткая и холодная наступает в апреле-мае. Характерным и неблагоприятным моментом в эту пору является частое наличие заморозков, наносящих определенный ущерб сельскохозяйственным культурам и сильные ветра, осушающие почву.

Лето теплое, но сравнительно короткое. Начало лета обычно засушливое. Самым теплым месяцем лета является июль, где средняя температура воздуха составляет 20-22 °С, август обычно характеризуется хорошими погодными условиями для проведения уборки урожая и других полевых работ.

Осенью усиливаются ветра, средняя скорость его достигается до 2,5-3,0 м/сек.

Весна короткая, нередко возвраты заморозков в мае и даже начале июня. Последние весенние заморозки бывают обычно 12-15 мая. Лето также короткое. Самый жаркий месяц – июль. Осень продолжительная. После первых осенних заморозков 15-23 сентября обычно устанавливается теплая погода. Положительный фактор – обилие солнца.

Однако обилие солнца здесь сочетается с недостатком осадков, выпадающих неравномерно, больше всего приходится на июнь–июль. Характерная особенность – сухость воздуха. Особенно опасна майско–июньская засуха. Частые сильные ветры зимой вызывают метели, а большая скорость ветра и сухость воздуха весной и летом способствуют образованию пыльных бурь.

Зима 2018-2019 года отмечалась умеренно холодной погодой. Средняя температура за период составила $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ (среднегодовая норма $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, в 2018 году $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$). Наибольшее количество морозных дней пришлось на первую декаду февраля. Самая низкая температура за зимний период зафиксирована $-41\text{ }^{\circ}\text{C}$. За зиму промерзание почвы составило 147 см, в 2018 году почва промерзла на глубину 141 см. Снежный покров зимы составил 35 см, в прошлом году 10 см (Черкасова Е.А., 2021).

Весенний период характеризовался недостаточным количеством выпавших осадков. За три месяца выпало 49,1 мм (при среднегодовой норме 63 мм, за аналогичный период прошлого года сумма осадков составила 118 мм). Средняя температура за период составила $+4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, при норме $-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Набор суммы эффективных температур выше $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ за весну 2019 года составил 272,5 $^{\circ}\text{C}$.

Лето 2019 года отмечалось умеренно теплой погодой (среднесуточная температура за летний период составила $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$, в пределах нормы). За летний сезон осадков выпало 136,2 мм, что меньше нормы на 29,8 мм. В 2018 году за

аналогичный период всего выпало осадков 204,5 мм. Абсолютный максимум температуры воздуха достигал 32-34 °С, в 2018 году 28-30 °С.

Осень 2019 года характеризовалась умеренно теплой погодой с количеством осадков в пределах нормы. За весь период осадков выпало 87,7 мм, при норме 82 мм. Средняя температура за осенний период составила +3 °С, (норма +2 °С), осенью 2018 года – 2,8 °С.

Зима 2019-2020 года отмечалась умеренно холодной погодой. Средняя температура за период составила -13 °С (среднегодовая норма -16⁰С, в 2019 году -21 °С). Наибольшее количество морозных дней пришлось на первую декаду февраля. Самая низкая температура за зимний период зафиксирована - 27 °С. В прошлом году столбик термометра опускался до -41 °С. За зиму промерзание почвы составило 145 см, в 2019 году почва промерзла на глубину 147 см. Снежный покров зимы составил 32 см, в прошлом году 35 см.

Весенний период характеризовался теплой погодой с количеством выпавших осадков выше нормы. За три месяца выпало 76,1 мм (при среднегодовой норме 63 мм, за аналогичный период прошлого года сумма осадков составила 49,1 мм). Средняя температура за период составила +8,3 °С, при норме -1,7 °С. Набор суммы эффективных температур выше +5 °С за весну 2019 года составил 377,4 °С, в прошлом году сумма эффективных температур за весну составила 272,5 °С.

Лето 2020 года отмечалось умеренно теплой погодой (среднесуточная температура за летний период составила +20 °С, в пределах нормы) с выпадением ливневых осадков. За летний сезон осадков выпало 152,0 мм. Абсолютный максимум температуры воздуха достигал +31 °С.

Осень 2020 года характеризовалась умеренно теплой погодой с количеством осадков ниже нормы в 1,5 раза. За весь период осадков выпало 64,6 мм, при норме 82 мм. Средняя температура за осенний период составила +2,5 °С, (норма +2 °С), осенью 2019 года +3,3 °С.

Зима 2020-2021 года отмечалась умеренно холодной погодой. Средняя температура за период составила -18 °С (среднегодовая норма -16 °С, в 2019

году -13°C). Самая низкая температура за зимний период зафиксирована -42°C – 24 января. В прошлом году столбик термометра опускался до -27°C . За зиму промерзание почвы составило более 150 см, в прошлом году почва промерзла на глубину 145 см. Снежный покров зимы этого года составил 45 см, в прошлом году 37 см.

Весенний период 2021 года характеризовался недостаточным количеством выпавших осадков. За три месяца выпало 48,0 мм (при среднегодовой норме 63 мм, за аналогичный период прошлого года сумма осадков составила 76,1 мм). Средняя температура за период составила $+3,8^{\circ}\text{C}$, при норме $-1,7^{\circ}\text{C}$. Набор суммы эффективных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ за весну 2021 года составил $401,5^{\circ}\text{C}$, в прошлом году сумма эффективных температур за весну составила $377,4^{\circ}\text{C}$.

Лето 2021 года отмечалось умеренно теплой погодой (среднесуточная температура за летний период составила $+21^{\circ}\text{C}$ при норме $+19^{\circ}\text{C}$). За летний период выпало осадков 143,1 мм. В июне наблюдалось недостаточное количество выпавших осадков (всего 17,6 мм при норме 50 мм).

Абсолютный максимум температуры воздуха достигал $35-39^{\circ}\text{C}$, в 2020 году $33-36^{\circ}\text{C}$. Набор суммы эффективных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ составил $1751,7^{\circ}\text{C}$, в 2020 году 1657°C .

Среднесуточная температура за осень составила $+10^{\circ}\text{C}$ при норме $+11^{\circ}\text{C}$. Количество осадков выпавших за месяц составило 6,5 мм при норме 30,0 мм. В 2020 году за аналогичный период выпало осадков 34,1 мм. Влажность воздуха средняя за месяц составила 67,0 % .

2.2 Характеристика почвы опытного поля

Есильский ГСУ относится к колючостепной пологоволнистый на чернозёмах обыкновенных. Природно–земледельческий район составляет 21,0 % территории Северо-Казахстанской области, занимая главным образом районы Аккайынский, Есильский, М. Жумабаева, Кызылжарский, Шал акына.

Период вегетации – 130 дней. Рельеф в целом представлен плоской и полого–волнистой равниной с отдельными невысокими поднятиями и западинами. Тип почвы опытного поля – чернозём обыкновенный.

По сельскохозяйственным достоинствам чернозёмы обыкновенные относятся к землям высшего разряда: балл бонитета достигает максимальной величины 74-75, благодаря химическим и физическим свойствам, высоким запасам органических веществ, валовых и подвижных форм элементов минерального состава (Кузнецова Г.Н., 2016). Выровненность рельефа, сравнительно редко расположенные лесные колки, играющие почвозащитную роль, позволяют использовать широкозахватную сельскохозяйственную технику (Данилов А.А., 2017, Косолапов В.М., 2017).

Структура почвенного покрова на Есильском ГСУ отличается сравнительной простотой преобладают (Паспорт Есильского государственного сортоиспытательного участка. Северный Казахстан).

Черноземы обыкновенные относятся к землям высшего разряда, благодаря химическим и физическим свойствам, высоким запасам органических веществ, валовых и подвижных форм элементов минерального состава (Калугин В.А., 1988). Содержание гумуса сильно зависит от условий почвообразования, механического состава материнских пород. Максимальные запасы гумуса имеют обыкновенные черноземы (Нурлыгаянов Р.Б., 2019).

Черноземы характеризуются благоприятными физическими и водно–физическими свойствами: рыхлым сложением в гумусовом слое, небольшим объемным весом, высокой влагоемкостью и хорошей водопроницаемостью. Лучше всего оструктурены обыкновенные черноземы тяжелосуглинистые и глинистые (Наздрачев Я.П., 2014, Полтораднев М.С., 2015).

Растительный покров территории сортоиспытательного участка находится в тесной зависимости от климатических условий, рельефа и условий увлажнения. Грунтовые воды расположены на глубине 4,2-6,0 м. Наблюдается глубокое залегание карбонатов кальция, глубина вскипания составляет 90 см.

Содержание валового фосфора в почве чуть ниже оптимального: 1348-

1756 мг/кг почвы. Подвижного фосфора – до 8,0 % от валового запаса. Как правило, он сконцентрирован в гумусовых горизонтах. По профилю почвы гранулометрический состав изменяется от среднесуглинистого до тяжелосуглинистого. С увеличением глубины содержание гумуса по горизонтам уменьшается, в его составе преобладают гуминовые кислоты. Гумус слабо минерализован (Нурлыгаянов Р.Б., 2019). Почва богата обменным калием, содержание которого 583-812 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки близка к нейтральной.

Большое влияние на эффективность производства сельскохозяйственных культур оказывают почвенные условия и элементы технологии возделывания, их динамика и количественные показатели (Сафиоллин Ф.Н. 2014). От них зависит эффективность всех агротехнических приемов и качество полевых работ, а это в свою очередь оказывает решающее влияние на продуктивность культур (Нурлыгаянов Р.Б., 2018, Саленко Е.А., 2016). За время проведения полевого опыта климатические условия в годы исследований различались по количеству и распределению выпавших осадков и температурному режиму.

2.3 Схемы опытов и методика проведения исследований

Исследования проводили на базе Есильского государственного сортоиспытательного участка, расположенного в северной части Есильского района, с. Явленка, Северо–Казахстанской области, РК, с 2019 по 2021 гг.

Основные учеты и наблюдения проведены согласно методики ГСИ (Федина М.А., 1985).

Фенологические наблюдения. На протяжении вегетационного периода рапса проводили фенологические наблюдения и отмечали основные фазы роста растений. Систематически по всем сортам и гибридам рапса в опыте на двух несмежных повторениях, выделяемых для учета до всходов. За дату начала фазы обычно принимают наступление ее у 10,0-15,0 % растений на всей деланке, а полную фазу отмечают при наступлении ее не менее чем у 75,0 % растений, или в трех разных местах двух деланок произвольно отсчитывают по

15-20 растений и определяют количество вступивших в данную фазу. Результаты суммируют и вычисляют процент растений, вступивших в фазу (Доспехов Б.А., 1985).

Наблюдения в период вегетации включают следующие показатели: учет дат всходов (всходы 75,0 % растений); учет дат цветения (количество дней после всходов, когда 50,0 % в рядке дали первые цветки); учет дат созревания (пожелтение 75,0 % нижнего и среднего яруса, семена твердые и имеют собственную окраску и готовы к уборке) (Федина М.А., 1985).

Всхожесть, густота стояния и сохранность растений. Полевую всхожесть определяли по подсчитанной фактической густоте растений и норме высева семян в трехкратной повторности. Для определения густоты стояния растений в фазу полных всходов и перед уборкой поле проходят по диагонали и через определенные расстояния на поверхность почвы накладывают рамку площадью 1 м². На площади, ограниченной рамкой, подсчитывают количество растений (шт./м²). По разнице количества растений перед уборкой и фазой полных всходов находят процент сохранности растений к уборке (Федина М.А., 1985).

Засоренность посевов. (Методика НИИСХ Юго-востока, 1961). Срок определения – до обработки гербицидом и через месяц после применения гербицида (количественный метод) и за 14 дней до уборки урожая (количественно-весовой метод) на 1 м² каждого варианта в 12-ти кратной повторности. В лаборатории сорняки разбирают по видам, подсчитывают, отрезают по уровню корневой шейки корни, и взвешивают (сырая масса), затем высушивают (сухая масса) (Методика ВИЗР по определению засоренности посевов, 1992). Видовой состав и биологические группы сорных растений, компоненты агрофитоценоза и степень засорения посевов ярового рапса.

Урожайность определяли по вариантам опыта комбайном Wintersteiger. Бункерную урожайность переводили к стандартной влажности (согласно СТ РК 1360-2005 – 10,0 %) и на 100-ю чистоту по следующей формуле (1):

$$X = \frac{Y(100-B)(100-C)}{(100-B_1)*100} \quad (1)$$

X – урожай при установленной влажности (т/га)

У – урожай без поправки на влажность (т/га)

B – влажность зерна при взвешивании (%)

B_1 – стандартная влажность зерна (%)

C – засоренность (%)

Структура урожая определяется по снопам, взятым с площадок размером 1,0 м² (по 4 на каждой делянке), по всем вариантам. Для определения структуры урожая перед уборкой срезали растения на уровне корневой шейки. В пробе измеряли среднюю высоту растений, учитывали их число, среднее количество ветвей на растении, стручков и семян на одном растении, число семян в одном стручке.

Показатели качества зерна. Определение масличности, массовой доли глюкозинолатов и эруковой кислоты производили в испытательном центре Северо–Казахстанского филиала АО «Казахстанская аграрная экспертиза» (ГОСТ 10857-64, ГОСТ 9167-1-2015, ГОСТ 30089-93). Для определения массы 1000 зерен рапса из среднего образца отбирали две пробы по 500 целых семян без выбора, взвешивали отдельно с точностью до 0,01 г (ГОСТ 10842-89).

Экономическая эффективность рассчитана по технологической карте.

Математическая обработка данных по Б.А. Доспехову, 1973 г., рассчитана методом дисперсионного анализа на ПК с использованием программы Snedecor.

Исследования проведены по двум опытам (таблицы 1, 2):

Таблица 1 – Влияние предшественников на продуктивность сортов и гибридов ярового рапса (норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар)

№ п/п	Предшественники			
	чистый пар (контроль)		яровая пшеница	
	сорт	гибрид	сорт	гибрид

1	Юбилейный (стандарт)	Калибр	Юбилейный (стандарт)	Калибр
2	Герос	Билдер	Герос	Билдер
3	Майкудык	GEN0009	Майкудык	GEN0009
4	Хантер		Хантер	
5	Махаон		Махаон	

Таблица 2 – Влияние нормы высева на продуктивность сортов и гибридов ярового рапса (предшественник – чистый пар)

№	Норма высева, всхожих семян на гектар					
	2,0 млн. (контроль)		2,5 млн.		3,0 млн.	
	сорт	гибрид	сорт	гибрид	сорт	гибрид
1	Юбилейный (стандарт)	Калибр	Юбилейный (стандарт)	Калибр	Юбилейный (стандарт)	Калибр
2	Герос	Билдер	Герос	Билдер	Герос	Билдер
3	Майкудык	GEN0009	Майкудык	GEN0009	Майкудык	GEN0009
4	Хантер		Хантер		Хантер	
5	Махаон		Махаон		Махаон	

Опыты закладывали по типу питомника конкурсного сортоиспытания, площадь учетной делянки варианта 25 м² (ширина – 1,35 м, учетная длина – 18,5 м). Четырехкратная повторность. Размещение вариантов последовательное. Изучение сортов и гибридов проведено по опыту 1 – на фоне двух предшественников: чистый пар и яровая пшеница, по опыту 2 – по нормам высева: 2,0, 2,5 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар.

Агротехника в опыте. После уборки предшественника проведена обработка почвы на глубину 20-22 см МТЗ-1221+КПГ-5. Весной при наступлении физической спелости почвы проведено боронование на глубину 5-6 см – ЗИГЗАГ, предпосевная обработка почвы с одновременным внесением

удобрения аммофос с нормой 25-30 кг/га – СЗС-2,1, агрегатируемая трактором МТЗ-1221. Посев ярового рапса проведен селекционной сеялкой «Wintersteiger» – Plotseed. Глубина заделки семян – 3 см. Через 3-4 дней после посева – боронование БЗСС-1,0 до всходов с целью уничтожения сорняков. Опрыскивание посевов гербицидом Галион (0,27 л/га) проведено в фазу 3-6 листьев культуры. В течение вегетации для борьбы с комплексом вредителей осуществлялась 2-кратная обработка системными инсектицидами Биская (0,3 л/га) и Децис Профи (0,03 л/га). Уборку проводили селекционным комбайном Wintersteiger.

2.4 Характеристика сортов и гибридов ярового рапса

Сорт Юбилейный. Сорт 00 типа. Куст полусомкнутый, высотой 59,3-116,5 см. Высота прикрепления нижних ветвей 44 см. Лист зеленый, слаборассеченный, без антоциана, восковой налет средний, неопушенный. Соцветие кистевидное. Способность к цветению при посеве в конце оптимального весеннего срока сева средняя. Стручок светло-коричневый, без антоциана, неопушенный. Семена округло-шаровидные, темно-коричневые. Масса 1000 семян 3,4-4,5 г. Средняя урожайность семян в Западно-Сибирском регионе 11,8 ц/га, на 1,6 ц/га выше стандартов; в Восточно-Сибирском регионе – 7,9 ц/га. Средняя урожайность сухого вещества в Западно-Сибирском регионе 13,5 ц/га; в Восточно-Сибирском регионе – 18,3 ц/га. Содержание жира в семенах 43,4 %, на 1,1 % выше стандартов; эруковой кислоты в масле 1,9 %; глюкозинолатов в шроте 0,2 %. Содержание белка в зеленой массе 8,8-28,4 %. Сбор белка 0,9-9,2 ц/га. Вегетационный период до созревания семян 95-132 дня. Устойчив к полеганию и осыпанию (Нурлыгаянов Р.Б., 2013).

Сорт Герос. Сорт 00 типа. Растение средней высоты. Антоциановый оттенок растения отсутствует. Лист зеленый, без антоциана, восковой налет средний. Стручок без носика средний. Носик стручка средний. Средняя урожайность семян: 14,1-29,3 ц/га. Масса 1000 семян 3,0-4,9 г. Содержание жира в семенах 40,7-47,5 %. Вегетационный период 86-120 дней. Устойчив к

полеганию. Пригоден к механизированной уборке. Рекомендован для возделывания на семена. Средне повреждается крестоцветными блошками.

Сорт Майкудык. Высота растения 86-112, в благоприятных условиях вегетации до 130 сантиметров, ветвление 1-2. Время цветения – среднее, 32 дня. Основная окраска тёмная и тёмно-коричневая. Форма семян круглая, размер и толщина средние. Масса 1000 семян 3,5-4,5 грамм. Масличность семян – 48,0-50,0 %, содержание белка от 21,9 до 27,7 %. Сорт среднеспелый, часто близко к раннеспелому типу. Созревает за 71-96 дней в зависимости от погодных условий и предшественников. Продолжительность периода до цветения составляет 32 дня, достижение технической спелости через 50-55 дней. В благоприятные годы влажность зерна при уборке составляет 8-10,0 %, что значительно снижает затраты на сушку и послеуборочную подработку семян. Средняя урожайность маслосемян составляет 14,9-25,2 ц/га, по предшественнику – чистый пар урожайность составляет 35,2-40,1 ц/га.

Сорт Хантер. Сорт 00 типа. Стручок без носика средней длины, длина носика средняя, длина цветоножки средняя. Средняя урожайность 10,5-4,4 ц/га, наибольшая – 25,5-40,2 ц/га; Вегетационный период 102 дня. Высота прикрепления нижней ветви 42,4 см. Устойчивость к полеганию 4,7 балла, устойчивость к осыпанию 4,1 балла. Масса 1000 семян 3,8-4,1 г. Содержание жира в семенах 42,3-49,4 %. Сбор масла на уровне или выше стандарта на 2,8-3,3 ц/га. Рекомендуется для возделывания на семена (Медведев А.М., 2012).

Сорт Махаон. Отличается очень высокой экологической пластичностью для всех почвенно-климатических зон. Пригоден для минимальных и нулевых технологий возделывания. Высокопродуктивный медонос. Масличность: 49,0-51,0 %. Максимальная урожайность: 46,8 ц/га. Высота – чуть ниже средней (160-170 см), хорошая облиственность. Характеризуется хорошей выравненностью и одновременным созреванием. Сорт стабилен год от года в разных почвенно-климатических условиях. Возможно возделывание при системе обработки почвы No-till. Вегетационный период – 85-95 дней (Лештаев С.В., 2011).

Гибрид Калибр. Стебель без антоциановой окраски, средняя высота 125 см. Листья овальные, зеленые, слаборассеченные, без опушения. Средняя длина листовой пластинки 24 см, ширина 9 см. Соцветие кистевидное. Средняя длина носика стручка 1,2 см. Семена округлые, темно-коричневые. Хозяйственно-биологическая характеристика: Среднеранний гибрид, безэруковый, низкоглюкозинолатный. Средняя урожайность 26,1-38,7 ц/га. Максимальная урожайность 42,8 ц/га. Вегетационный период составляет 96 дней. Средняя масса 1000 семян 4,1 г. Семена содержат 42,4-48,4 % жира, глюкозинолатов 0,55 %. Содержание белка в шроте 24,9 %. Сбор масла с гектара 9,2 ц, белка 5,5 ц. Содержание эруковой кислоты в жире 0,23 %, олеиновой 61,5 %, линолевой 21,4 %, линоленовой 8,2 %, пальмитиновой 4,11 %, стеариновой 1,99 %. Гибрид выделяется высокой и стабильной урожайностью. Цветение и созревание дружное, устойчивость к полеганию высокая.

Гибрид Билдер. Средне-ранний гибрид ярового рапса с широкими адаптационными возможностями и высокой устойчивостью к стрессовым факторам. Гибрид Билдер характеризуется быстрым, интенсивным ростом и относительно ранним равномерным созреванием. Формирование высокой продуктивности гибрида обеспечивается благодаря интенсивному ветвлению и высокой плотности стручков на стебле. Хорошая устойчивость к полеганию, осыпаемости стручков и болезням способствует достижению высокого урожая. Маслосемена гибрида характеризуются высоким содержанием масла. Районирован в Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областях с 2017 г. Потенциальная урожайность зерна до 40 ц /га. Группа спелости: ранний Масличность 42,0-46,0 %. Энергия первоначального роста: высокая. Засухоустойчивость: высокая. Устойчивость к полеганию: высокая. Время цветения: раннее. Устойчивость к заболеваниям. Лист зеленый без антоциана, лепесток желтый. Срок вегетации 100-106 дней. Стручок без носика, средний.

Гибрид GEN0009. Основными характеристиками ярового рапса «GEN0009» является высокий потенциал урожайности и масличности. Гибрид отличается беспрецедентной для этой культуры засухоустойчивостью.

Гибрид ярового рапса характеризуется отличной стойкостью к полеганию, а также ранним цветением и созреванием, что позволяет облегчить логистику уборки ярового рапса. Норма высева – 700 тыс. семян (3,5 кг/га). Потенциальная урожайность зерна до 40 ц /га. Группа спелости: ранний Масличность 42,0-46,0 %. Энергия первоначального роста: высокая. Засухоустойчивость: высокая. Устойчивость к полеганию: высокая. Время цветения: раннее. Устойчивость к заболеваниям. Лист зеленый без антоциана, лепесток желтый. Срок вегетации 100-106 дней. Стручок без носика, средний.

3 ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА

3.1 Фенологические особенности развития ярового рапса

При внедрении того или иного сорта или культуры важное значение имеет продолжительность вегетации культуры, чем она позднее созревает, тем, как правило, имеет высокую урожайность. Но зачастую при плохой погоде в конце лета и начале осени есть опасность не вызреть и быть не убранной (Курбангалиев Р.Н., 2016). Рапс относится к культурам с неравномерным наступлением фенологических фаз, особенно в начале вегетации. Поэтому полное наступление фазы учитывалось при вступлении в фазу 75,0 % растений. Фенологические наблюдения проводили глазомерно по фазам развития ярового рапса: всходы, цветение, созревание семян (Федина М.А., 1985).

По нашим исследованиям продолжительность межфазных периодов зависела от условий увлажнения и температурного режима на протяжении всего вегетационного периода. 2019 год был охарактеризован как достаточно засушливый, всходы появлялись на 7-10 день у сортов и 6-8 день у гибридов, наступление фенологических фаз происходило также с опозданием, что послужило причиной увеличения вегетационного периода до 105-111 дней у сортов и 108-112 дней у гибридов. В опыте по предшественникам, у вариантов по чистому пару наступление фенологических фаз происходило немного раньше, так фазы цветения и созревания наступали на 43-46 день. Всходы по обоим предшественникам появлялись на 6-10 день. А число дней от всходов до уборки по чистому пару было незначительно меньше, чем по предшественнику яровая пшеница и составило 105-109 дней (приложение А).

Согласно фенологическим наблюдениям, сравнивая сорта и гибриды между собой, в фазу всходов и цветения они вступали практически одновременно, на 6-10 день появлялись всходы и на 42-48 день вступали в фазу цветения. Созревание у сортов наступало на 3 дня раньше, по сравнению с гибридами, то есть на 53-57 день, а число дней от всходов до уборки составляло 102-111 дней.

В этот год было отмечено наиболее быстрое созревание у сорта Майкудык с вегетационным периодом 102 дня по предшественнику яровая пшеница, что составляло меньше, чем у стандарта на 4 дня (приложение А).

В 2020 году вегетационный период у сортов был 95-109 дней, у гибридов 94-107 дней, растения ярового рапса вступали в каждую фазу своевременно, так как климатические условия 2020 года были наиболее благоприятными из трех лет исследований, а всходы появлялись на 7-9 день, сравнивая два предшественника, стоит отметить, что всходы появлялись по всем вариантам одинаково, на 7-9 день. В фазу цветения сорта и гибриды по чистому пару вступали на незначительно раньше, чем по предшественнику яровая пшеница, на 36-41 день. Созревание у вариантов по чистому пару наступало незначительно раньше, на 50-52 день. Соответственно число дней от всходов до уборки по чистому пару было на 4 дня меньше и находилось в пределах 95-99 дней (приложение Б).

Анализируя наступление фенологических фаз по сортам и гибридам можно сделать вывод, что всходы появлялись у сортов и гибридов практически одновременно, на 7-8 день, в фазу цветения гибриды вступали незначительно раньше, по сравнению с сортами, на 36-41-й день. Созревание наступало практически одинаково у сортов и гибридов на 50-54 день, а число дней от всходов до уборки у гибридов соответственно немного меньше и составляло 94-101 дней.

Наименьшим вегетационным периодом 94 дня обладал гибрид Билдер по предшественнику чистый пар, что меньше, чем вегетационный период у стандарта на 5 дней (приложение Б).

Увеличенным вегетационным периодом за счет высоких температур и отсутствия влаги в почве характеризовались 2019 и 2021 года, в 2021 году вегетационный период у сортов составил 104-114 дней, у гибридов – 107-112 дней, это подтверждает, что на прохождение фенологических фаз влияют не только особенности сортов и гибридов, но и климатические условия. Сравнивая два предшественника между собой, стоит отметить, что наступление

фенологических фаз у вариантов по предшественнику чистый пар наступало незначительно раньше, а именно, всходы у сортов и гибридов по чистому пару появлялись незначительно раньше, то есть на 8-10 день. В фазу цветения варианты по обоим предшественникам вступали практически одновременно, данная фаза у сортов и гибридов наступала на 42-47 день. Созревание по чистому пару наступало также на 2-3 дня раньше, то есть на 52-54 день, а число дней от всходов до уборки у вариантов по чистому пару соответственно было на 3 дня меньше и составляло 104-110 дней (приложение В).

В результате фенологических наблюдений за посевами ярового рапса по сортам и гибридам в отдельности, стоит сделать вывод, что появление всходов и созревание без особых отличий, а именно всходы появлялись по сортам и гибридам на 8-11 день, а созревание наступало на 52-56 день. Но в фазу цветения сорта вступали немного раньше, данная фаза наступала на 42-47 день, а число дней от всходов до уборки у сортов было незначительно меньше и составляло 104-114 дней.

С наименьшим вегетационным периодом был выделен сорт Юбилейный (стандарт), 104 дня по предшественнику чистый пар, что меньше остальных вариантов на 2-8 дней (приложение В).

Согласно проведенных исследований в опыте по трем нормам высева: в 2019 году по мере увеличения нормы высева, созревание сортов и гибридов ярового рапса увеличивалось со 105 до 114 дней, данное явление объясняется началом конкуренции растений в ценозе – прежде всего за влагу, тем более за этот период выпало меньше осадков по сравнению с многолетними данными, так, варианты с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар вступали в фенологические фазы незначительно раньше, по сравнению с остальными нормами высева, например, всходы у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар появлялись незначительно раньше, то есть всходы у сортов и гибридов появлялись на 6-9 день. В фазу цветения и созревания варианты при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар также вступали немного раньше, соответственно наступали на 43-46 день и 53-57 день.

Количество дней от всходов до уборки у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар было на 2-5 дней меньше и составляло 105-109 дней (приложение Д).

По нашим данным прохождение фенологических фаз у сортов и гибридов происходило следующим образом: появление всходов у гибридов происходило незначительно раньше, на 6-9 день, в фазу цветения сорта и гибриды вступали почти одновременно, на 43-50 день, а созревание у сортов происходило на 52-57 день. Соответственно число дней от всходов до уборки у сортов и гибридов составляло 105-114 дней. Наиболее пластичным отмечен сорт Майкудык, его вегетационный период также, как и у сорта Юбилейный (стандарт) составил 105 дней при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар (приложение Д).

В 2020 году по мере увеличения нормы высева, постепенно по вариантам увеличивалось число дней от всходов до уборки. Всходы на вариантах при всех нормах высева появлялись практически одновременно, на 7-9 день, в фазу цветения варианты при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар вступали на 6 дней раньше, данная фаза наступала на 38-41 день, соответственно созревание наступало на 2-3 дня раньше, и составляло 50-52 дня. Число дней от всходов до уборки у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар было на 8-10 дней меньше и находилось в пределах 94-99 дней (приложение Е).

Анализируя прохождение фенологических фаз в отдельности у сортов и гибридов, стоит отметить, что гибриды вступали в фенологические фазы чуть раньше или одновременно с сортами, так, например, появление всходов у сортов и гибридов происходило на 7-9 день, но в фазы цветения и созревания гибриды вступали незначительно раньше, данные фазы наступали на 36-47 день и 50-54 день соответственно. Число дней от всходов до уборки у гибридов немного меньше и составило 94-107 дней. С наименьшим вегетационным периодом 94 дня отмечен гибрид Билдер с нормой высева 2,0 млн. семян на гектар, что меньше на 5 дней, чем у стандарта (приложение Е).

В 2021 году при увеличении нормы высева наблюдалась такая же тенденция увеличения вегетационного периода по сортам и гибридам. В опыте по трем нормам высева было зафиксировано, что всходы появлялись практически одновременно на 8-10 день, но вступление в фазу цветения происходило на 2-3 дня раньше у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар и наступало на 42-47 день, созревание также происходило практически одновременно и наступало на 52-58 день, соответственно число дней от всходов до уборки у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар было меньше на 2-5 дней, по сравнению с вариантами при других нормах высева и составляло 104-110 дней (приложение Ж).

При сравнении сортов и гибридов между собой, стоит отметить, что появление всходов происходило практически одновременно, на 8-10 день, в фазу цветения сорта вступали незначительно раньше, данная фаза наступала на 42-48 день, а созревание у гибридов происходило раньше на 2-3 дня и наступало на 52-54 день. Число дней от всходов до уборки у сортов и гибридов имело незначительную разницу и составляло 104-114 дней. Наименьший вегетационный период 104 дня был зафиксирован у сорта Юбилейный (стандарт) при норме высева 2,0 млн. семян (приложение Ж).

В результате фенологических наблюдений были определены сроки наступления фенологических фаз развития ярового рапса, продолжительность которых отличалась по годам исследований и зависела от метеорологических условий (Черкасова Е.А., 2020). Развернутый анализ за 2019-2021 гг. представлен в приложениях Г и К, количество дней от всходов до созревания составило 102-110 дней у сортов и 104-108 дней у гибридов. Ростовые процессы у культуры продолжаются до конца цветения. От всходов до фазы розетки яровой рапс растет медленно. Наиболее интенсивное побегообразование отмечено в фазы стеблевания–созревания. В результате фенологических наблюдений были определены сроки наступления

фенологических фаз развития ярового рапса, продолжительность которых отличалась по годам исследований и зависела от метеорологических условий.

В опыте по предшественникам за 2019-2021 гг. период от всходов до уборки по чистому пару у сортов и гибридов был на 3 дня меньше, чем по предшественнику яровая пшеница и находился в пределах 102-105 дней, а прохождение всех фенологических фаз у вариантов по чистому пару происходило незначительно раньше, чем по предшественнику яровая пшеница и составило: появление всходов на 8-9 день, вступление в фазу цветения было зафиксировано на 42-44 день, созревание на 52-53-й день. В определенные годы исследований наблюдались высокие температуры и недостаточное количество осадков в первые периоды развития ярового рапса, но всходы по чистому пару появлялись на 8-9 день, за счет большего потенциала почвы, и по предшественнику яровая пшеница на 8-10 день (рисунки 8, 9, 10, приложение Г).



Рисунок 8 – Всходы ярового рапса, сорт Юбилейный.
Предшественник чистый пар.
Норма высева 2 млн. всхожих семян



Рисунок 9 – Всходы ярового рапса, сорт Юбилейный.
Предшественник яровая пшеница.
Норма высева 2 млн. всхожих семян

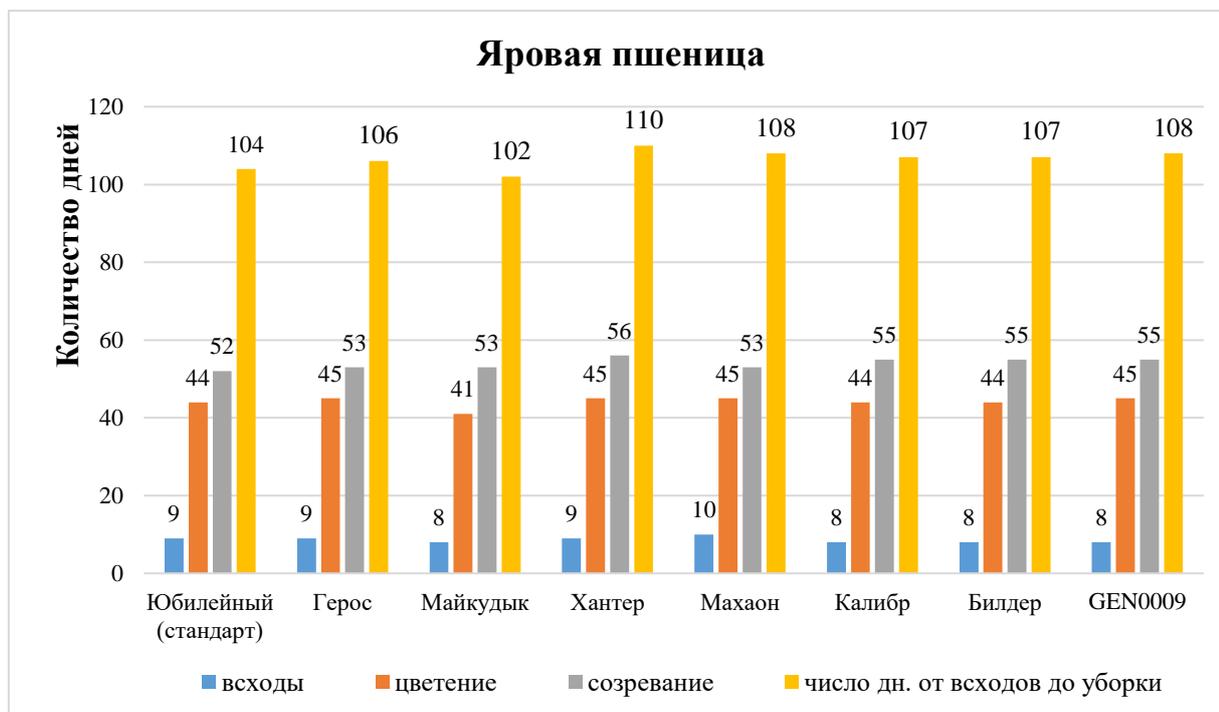
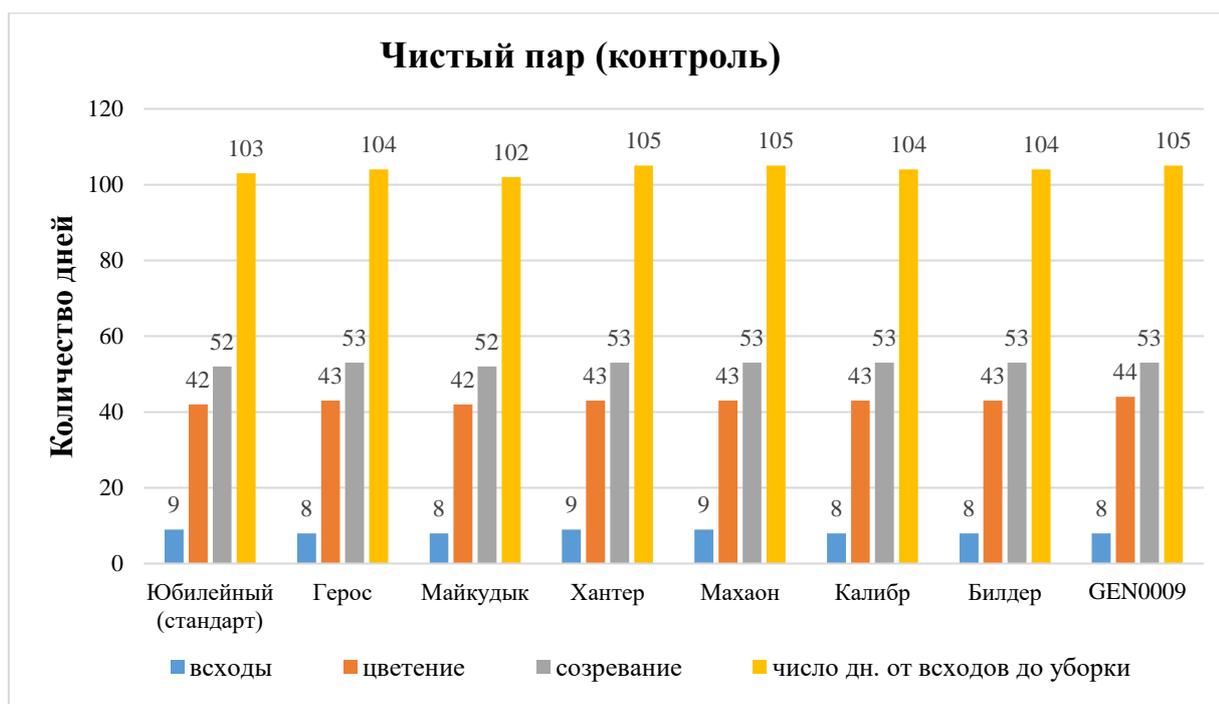


Рисунок 10 – Фенологические наблюдения за посевами рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, количество дней, 2019-2021 гг.

Согласно фенологических наблюдений между сортами и гибридами стоит отметить, что разница в наступлении фенологических фаз была

незначительной, появление всходов было зафиксировано на 8-10 день, в фазу цветения и созревания сорта вступали немного раньше, по сравнению с гибридами, на 41-45 день, а число дней от всходов до уборки у сортов составило 102-110 дней.

Наименьший период развития составил 102 дня у сорта Майкудык по предшественнику чистый пар, что незначительно меньше по сравнению со стандартом (приложение Г). Вегетационный период у сортов и гибридов ярового рапса по чистому пару меньше, чем по предшественнику яровая пшеница, так как в нем накапливается больше влаги и питательных веществ, в основном он всегда менее засорен (рисунок 10).

В опыте по нормам высева за 2019-2021 гг. период от всходов до уборки при норме высева 2,0 млн. всхожих семян у сортов и гибридов был меньше на 4-6 дней, по сравнению с остальными нормами высева и составил 102-105 дней (рисунок 11, приложение К).

Всходы независимо от нормы высева по сортам и гибридам появлялись на 7-9 день. А наступление фенологических фаз у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар происходило раньше, так, фаза цветения была на 3-4 дней раньше и наступила на 42-44 день от всходов, а созревание происходило на 2-3 дня раньше и наступало по сортам и гибридам на 52-53 день.

Анализируя сорта и гибриды между собой, стоит отметить тот факт, что прохождение фенологических фаз у сортов и гибридов протекало практически одновременно, всходы появлялись на 7-9-й день, вегетационный период у гибридов был незначительно меньше, чем у сортов, и составил 104-111 дней.

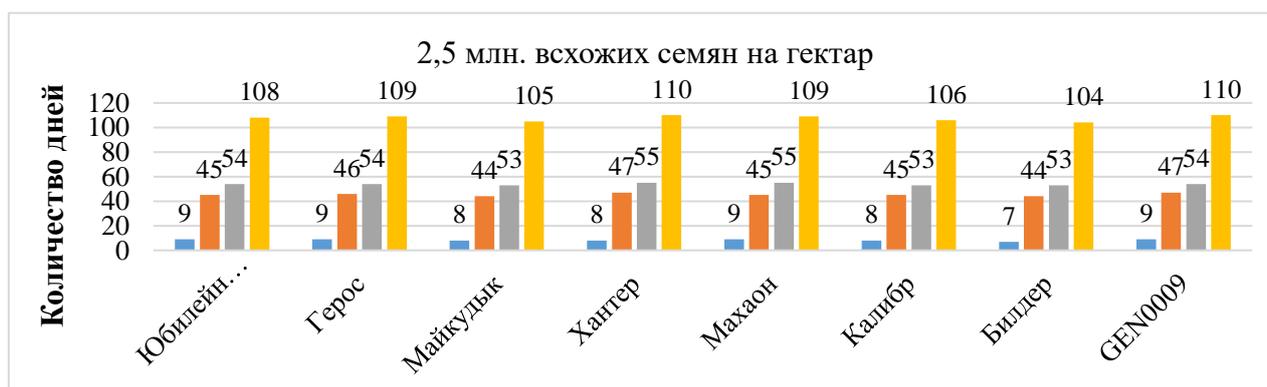
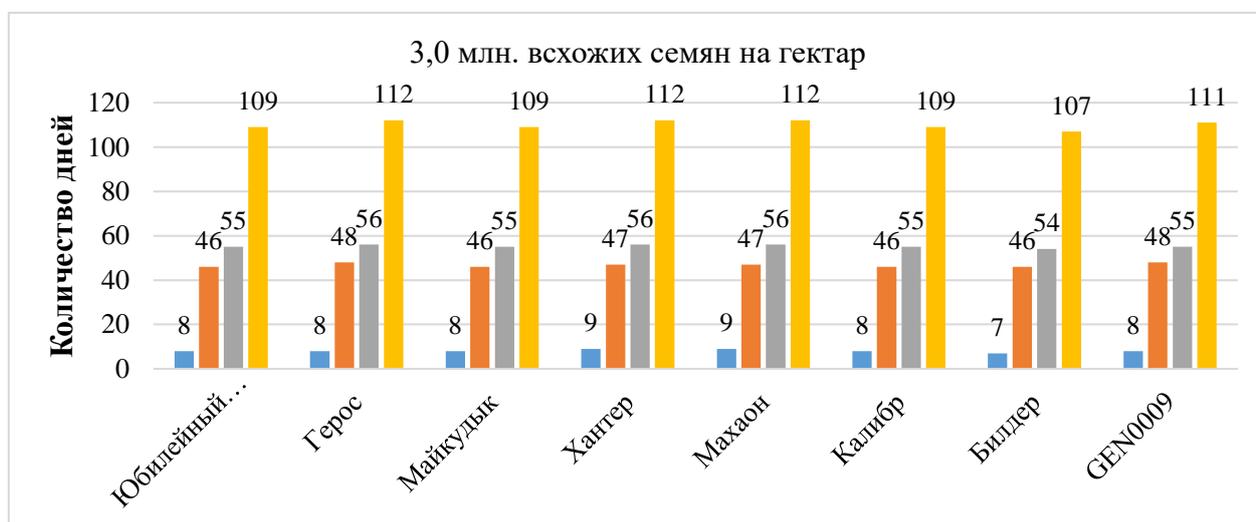
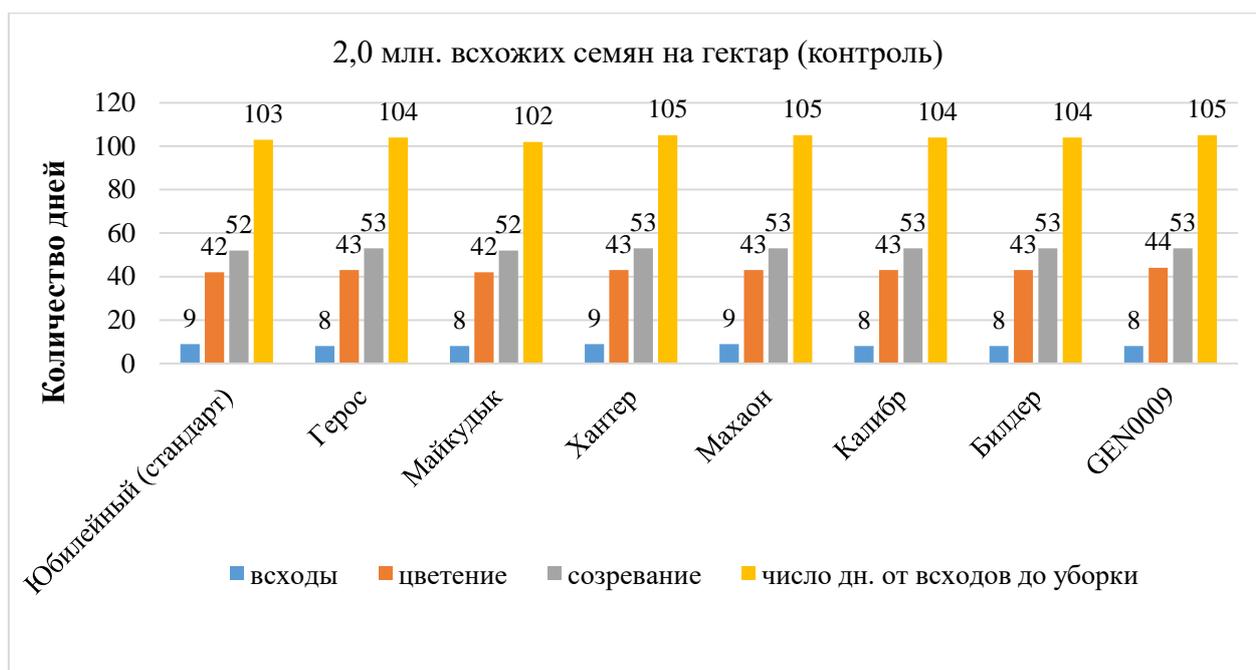


Рисунок 11 – Фенологические наблюдения за посевами рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, количество дней, 2019-2021 гг.

Стоит отметить, что наименьший вегетационный период 102 дня отмечался у сорта Майкудык с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, разница со стандартом была незначительной (рисунок 13, приложение К). Так при увеличении нормы высева до 2,0-3,0 млн. всхожих семян на гектар, период вегетации ярового рапса удлиняется на 3-8 дней по сравнению с более низкими нормами высева и уборка сдвигается на более поздние сроки, что в условиях резкоконтинентального климата нежелательно. При недостатке ресурсов и повышенной конкуренции в посевах увеличивается срок созревания, что в конечном итоге отрицательно сказывается на количестве и качестве урожая (Фатыхов И.Ш., 2015). Поэтому для формирования урожая необходимо в первую очередь создание оптимальной густоты с большим количеством семян в одном стручке и уже потом – с высоким количеством стручков на одном растении, а фенологические наблюдения показали изменчивость продолжительности фаз развития исследуемых сортов ярового рапса от климатических условий и норм высева семян (Серёгина Н.В., 2014).

В результате проведенных наблюдений за ростом и развитием ярового рапса в зависимости от нормы высева выявлено, что высокие нормы высева способствуют вытягиванию центрального побега. Закладка боковых побегов происходит независимо от густоты стояния рапса. Но в дальнейшем в загущенных посевах боковые побеги не развиваются либо формируются слабые побеги с низким количеством стручков (Василькин В.М., 2010, Прологова Т.В., 2016, Кашеваров Н.И., Нурлыгаянов Р.Б., Карома А.Н., Межевич А.Л., 2013). При загущении зачастую наблюдается полегание растений, что приводит к запоздалому цветению и увеличению доли невызревших семян (рисунки 12, 13).



Рисунок 12 – Фаза «Цветение», сорт Юбилейный (стандарт). Предшественник чистый пар. Норма высева 2,5 млн. всхожих семян



Рисунок 13 – Фаза «Хозяйственная спелость», гибрид Калибр. Предшественник яровая пшеница. Норма высева 2,5 млн. всхожих семян

С увеличением нормы высева семян увеличивался вегетационный период исследуемых сортов и гибридов. Также с увеличением нормы высева семян от 2,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар увеличивается вегетационный период всех испытываемых вариантов, что обусловлено питанием растений (влага, элементы питания) и борьбы за свет.

3.2 Всхожесть, густота стояния и сохранность растений ярового рапса

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность растений являются важными показателями, определяющими величину будущего урожая рапса. Полнота всходов определяет густоту стояния растений и зависит от метеоусловий, складывающихся в период посева – всходы (Павлюк Н.Т., 2013). Густота стояния растений – это число растений на 1 м². У ярового рапса мы определяли ее дважды за период вегетации растений (в фазу всходов и перед уборкой).

Каждый год имеет свои особенности, редко повторяется типичными климатическими условиями, поэтому такие показатели как всхожесть, густота стояния и сохранность растений к уборке значительно менялись за годы исследований, так в 2019 году всхожесть составляла 86,0-90,0 % по чистому пару и 83,0-88,0 % по предшественнику яровая пшеница, сравнивая два предшественника между собой, стоит отметить, что всхожесть сортов и гибридов по чистому пару превышала на 2,0-3,0 %, а густота стояния растений в фазу всходов была выше на 2-4 шт./м², чем по предшественнику яровая пшеница и составила 170-180 шт./м², перед уборкой густота стояния растений была также выше на 2-4 шт./м² и находилась в пределах 81-92 шт./м², а сохранность растений к уборке по чистому пару превышала на 3,0-3,1 % и составила 47,0-53,0 % (приложение Л)

Рассматривая данные показатели в разрезе сортов и гибридов сложилась следующая ситуация: всхожесть у сортов была незначительно выше и составила 84,0-90,0 %, густота стояния растений в фазу всходов преобладала у сортов и составила 168-180 шт./м², а перед уборкой на 2-5 шт./м² и находилась на уровне 79-92 шт./м², соответственно сохранность растений к уборке у сортов была немного выше и составила 45,0-53,0 %.

Рассматривая варианты, наибольшую всхожесть и густоту стояния растений в фазу всходов имел сорт Юбилейный (стандарт) по чистому пару, всхожесть – 90,0 %, густота стояния растений – 180 шт./м², а наибольшей густотой стояния перед уборкой обладал сорт Майкудык 92 шт./м², а также сохранностью 53,0 % по чистому пару, превышая стандарт на 3 шт./м² по густоте стояния растений и на 4,0 % по сохранности (приложение Л). Такой низкий процент сохранности растений ярового рапса к уборке объясняется массовым повреждением капустной молью всех вариантов опыта.

В 2020 году всхожесть была выше по сравнению с прошлым годом на 1,0-4,0 % и составила 88,0-92,0 % по чистому пару и 82,0-88,0 % по предшественнику яровая пшеница, сравнивая два предшественника, по чистому пару всхожесть сортов и гибридов была выше на 10,0-10,1 % по

сравнению с предшественником яровая пшеница. Густота стояния в фазу всходов по чистому пару превышала на 2-18 шт./м² и составила 176-184 шт./м², а перед уборкой на 5-7 шт./м² и находилась в пределах 113-124 шт./м². Сохранность растений к уборке по чистому пару была выше на 2,0-2,1 % и составила по сортам и гибридам 64,0-69,0 % (приложение М).

Сравнивая сорта и гибриды, стоит сделать вывод о том, что по всем показателям разница по сортам и гибридам была незначительной. Всхожесть у сортов и гибридов имела незначительную разницу, и составила у сортов 83,0-90,0 %, а у гибридов 82,0-92,0 %. Густота стояния растений в фазу всходов у гибридов превышала, но также незначительно и составила 166-184 шт./м², а перед уборкой разница между сортами и гибридами была незначительной и находилась в пределах 108-123 шт./м² у сортов и 106-124 шт./м² у гибридов. Сохранность растений к уборке также имела более высокий показатель у сортов и составила 64,0-69,0 %, что по сравнению с гибридами превышало на 2,0-2,1 %.

Из всех вариантов наибольшей всхожестью обладал гибрид Билдер – 92,0 % по предшественнику чистый пар, густотой стояния в фазу всходов – 184 шт./м², превышая стандарт и перед уборкой 124 шт./м², по сравнению со стандартом всхожесть выше на 2,0-4,0 %, а густота стояния растений в фазу всходов на 4 шт./м², перед уборкой значимой разницы отмечено не было. Наибольшей сохранностью растений был отмечен сорт Юбилейный (стандарт) – 69,0 % (приложение М).

В 2021 году всхожесть была в пределах 78,0-84,0 % по чистому пару и 83,0-89,0 % по яровой пшенице, а сохранность растений к уборке находилась на уровне 52,0-61,0 % и 55,0-59,0 % соответственно. По нашим данным всхожесть вариантов по предшественнику яровая пшеница превышала на 5,0-5,1 %, по сравнению с вариантами по чистому пару. Густота стояния растений в фазу всходов также превышала на 9-10 шт./м² по предшественнику яровая пшеница и составила 166-177 шт./м², а перед уборкой данный показатель находился в пределах 94-101 шт./м², что превышало варианты по чистому пару

на 2-9 шт./м². Сохранность растений к уборке по сравнению с вариантами по чистому пару была незначительно выше, на 2,0-3,0 % и составила 55,0-59,0 % (приложение Н).

Сравнивая сорта и гибриды между собой, стоит отметить, что у сортов по всем показателям были более высокие результаты, так, всхожесть была выше на 2,0-5,0 % и составила 83,0-89,0 %, а густота стояния растений в фазу всходов превышала на 3-9 шт./м² (165-177 шт./м²), перед уборкой данный показатель был также выше на 2-5 шт./м² и находился в пределах 85-102 шт./м². Сохранность растений к уборке у сортов превышала на 2,0-3,0 % и составила 52,0-61,0 %.

Среди всех вариантов наибольшей всхожестью 89,0 % и густотой стояния в фазу всходов 177 шт./м² обладал сорт Майкудык по предшественнику яровая пшеница, по сравнению со стандартом превышая на 5,0 % по всхожести и 10 шт./м² по густоте стояния растений. Максимальную густоту стояния перед уборкой 102 шт./м² и сохранность растений к уборке 61,0 % обеспечили сорта Юбилейный (стандарт) и Герос по предшественнику чистый пар (приложение Н).

В зависимости от климатических условий года и по мере увеличения нормы высева сохранность растений заметно снижались из-за возрастающей конкуренции между культурными растениями.

Согласно проведенных исследований в опыте по трем нормам высева сложилась следующая ситуация: в 2019 году всхожесть находилась в пределах 84,0-90,0 %, наибольшей всхожестью обладали варианты с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что превышало остальные нормы высева незначительно и составила 84,0-89,0 %, густота стояния растений наоборот же увеличивалась по мере увеличения нормы высева и максимально достигла при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 250-267 шт./м² в фазу всходов и 84-99 шт./м² перед уборкой. Максимальную сохранность растений к уборке обеспечивали варианты с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар 47,0-53,0 %, что выше остальных вариантов на 14,0-15,0 % (приложение Р).

Сравнивая сорта и гибриды между собой наиболее высокой всхожестью 85,0-90,0 % обладали сорта, превышая гибриды незначительно. Максимальная густота стояния растений 173-267 шт./м² в фазу всходов была зафиксирована у сортов, также превышая гибриды на 3-8 шт./м², а перед уборкой данный показатель снижался у сортов до 83-101 шт./м², что выше на 3-4 шт./м², чем у гибридов. Сохранность растений к уборке сорта и гибриды обеспечивали на одном уровне, а именно 33,0-53,0 % у сортов и 34,0-52,0 % у гибридов.

Рассматривая сорта и гибриды по отдельности, наибольшая всхожесть 90,0 %, зафиксирована у сорта Юбилейный при норме высева 2,0-2,5 млн. всх. семян, по мере увеличения нормы высева всхожесть незначительно снижалась по причине возросшей конкуренции за питательные вещества и другие элементы, требующиеся для роста и развития растений.

Максимальная густота стояния растений в фазу всходов 267 шт./м² и перед уборкой 99 шт./м² зафиксирована у сорта Юбилейный при норме высева 3,0 млн. семян. Наилучшей сохранностью растений к уборке 53,0 % обладал сорт Майкудык (2,0 млн. семян на гектар), превышая стандарт на 4,0 %. Низкий процент сохранности по опыту объясняется вспышкой и массовым развитием капустной моли в 2019 году (приложение Р).

По нашим исследованиям в 2020 г. всхожесть составила 85,0-92,0 %, сравнивая нормы высева по опыту, было зафиксировано, что при норме высева 2,0 млн. варианты обеспечивали максимальную всхожесть и сохранность растений к уборке за счет оптимально сложившейся густоты стояния растений, так всхожесть при указанной норме высева была выше на 2,0-3,0 % по сравнению с остальными нормами высева, и составила 88,0-92,0 %, а сохранность растений к уборке превышала на 6,0-6,1 % и находилась в пределах 64,0-69,0 %. Наибольшую густоту стояния растений в фазу всходов 255-266 шт./м² и перед уборкой 151-164 шт./м² обеспечивали варианты при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар (приложение С).

Сравнивая сорта и гибриды между собой, стоит сделать вывод, что всхожесть у гибридов в 2020 году превышала на 5,0-5,1 %, чем у сортов и

составила 87,0-92,0 %, а густота стояния в фазу всходов у сортов превышала на 2-4 шт./м² и находилась в пределах 176-270 шт./м², перед уборкой у гибридов данный показатель превышал сорта незначительно, на 2-4 шт./м², и находилась в пределах 117-164 шт./м². Сохранность растений к уборке превышала у сортов на 2,0-2,1 %, по сравнению с гибридами и составила 58,0-69,0 %, разница являлась также незначительной. Наилучшей всхожестью обладал гибрид Билдер 92,0 % при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая стандарт на 2,0 %, а сохранностью растений 69,0 % обладал сорт Юбилейный (стандарт) при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар.

Максимальная густота стояния растений в фазу всходов 270 шт./м² была зафиксирована у сорта Герос при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая стандарт на 9 шт./м², а перед уборкой максимальную густоту стояния растения обеспечил гибрид Билдер при той же норме высева и составил 164 шт./м², превышая по данному показателю стандарт незначительно (приложение С).

В 2021 году в опыте всхожесть находилась в пределах 78-85 %, а густота стояния в фазу всходов – 156-255 шт./м², к уборке густота стояния скорректировалась до 85-151 шт./м², а сохранность соответственно 49,0-72,0 %, анализируя данные показатели по нормам высева, стоит отметить, что такие показатели как всхожесть и сохранность растений к уборке достигали максимального показателя при норме высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар, всхожесть составляла 78,0-85,0 %, превышая при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар незначительно, а сохранность растений к уборке – 50,0-72,0 %, находясь также выше на 2,0-17,0 %. Максимальная густота стояния растений в фазу всходов 231-255 шт./м² и перед уборкой 121-140 шт./м² обеспечивалась при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар (приложение Т).

Сравнивая сорта и гибриды между собой по опыту в целом, у сортов фиксировались более высокие показатели, а именно, средняя всхожесть

превышала на 2,0-5,0 %, чем у гибридов и составила 82,0-85,0 %. Густота стояния растений в фазу всходов у сортов превышала на 9-10 шт./м² и составила 165-255 шт./м², а перед уборкой на 2-11 шт./м², по сравнению с гибридами и составила 85-140 шт./м². Сохранность растений к уборке у сортов находилась в пределах 51,0-61,0 %, у гибридов 49,0-72,0 %.

По нашим данным, наибольшей всхожестью 85,0 % из всех вариантов обладал сорт Юбилейный (стандарт) при норме высева 2,5-3,0 млн. всхожих семян на гектар. Максимальную густоту стояния растений в фазу всходов 255 шт./м² и перед уборкой 140 шт./м² обеспечил также сорт Юбилейный при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, а наибольшей сохранностью растений к уборке обладал гибрид Билдер – 72,0 % при норме высева 2,5 млн., что выше по сравнению со стандартом на 14,0 % (приложение Т).

За годы исследований доказано, что полевая всхожесть ярового рапса зависела от условий внешней среды, в частности от степени увлажненности посевного слоя и температурного режима почвы, разница по сохранности между предшественниками являлась незначительной и находилась на уровне 56,0-60,0 %. Всхожесть по двум предшественникам составила 83,0-88,0 % с незначительной разницей между предшественниками по сортам и гибридам, и только у сорта Хантер разница составила 3,0 % в пользу по чистому пару. Неоспоримым фактом является то, что всхожесть семян – это важнейший показатель, оказывающий существенное влияние на формирование густоты стояния растений (Кашеваров Н.И., 2014). Наибольшая густота стояния растений в фазу всходов 168-176 шт./м² были отмечены у вариантов по предшественнику чистый пар (приложение П, рисунок 14).

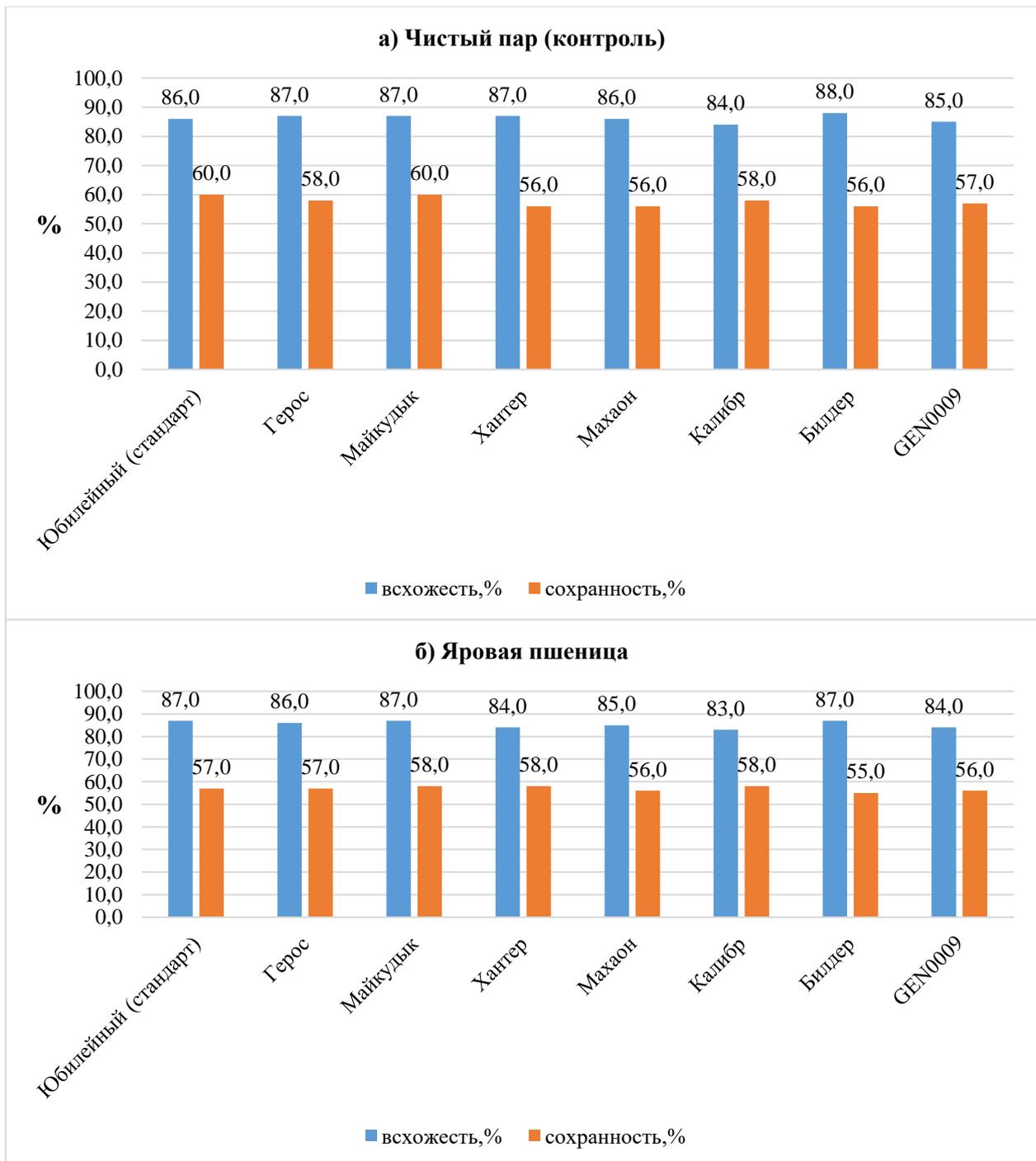


Рисунок 14 – Полевая всхожесть и сохранность сортов и гибридов рапса, при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, %, 2019-2021 гг., а) чистый пар (контроль), б) яровая пшеница

Сравнивая возделываемые по предшественникам сорта и гибриды между собой, стоит отметить, что всхожесть растений находилась в пределах ошибки (84,0-88,0 %), сохранность растений к уборке составила 56,0-60,0 %.

По всем вариантам наибольшая всхожесть 88,0 % отмечена у гибрида Билдер по чистому пару, что в сравнении со стандартом было значимой разницы не имело. Наибольшая сохранность растений к уборке 60,0 % зафиксирована у сортов Юбилейный и Майкудык по чистому пару (приложение П, рисунок 14).

В опыте по нормам высева всхожесть составила 84,0-88,0 %, а сохранность растений к уборке – 48,0-60,0 %. Максимальная всхожесть и сохранность растений к уборке в разрезе трех норм высева зафиксирована при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, всхожесть при данной норме высева находилась в пределах 84,0-88,0 %, превышая по остальным нормам высева незначительно, а сохранность растений составила 56,0-60,0 %, превышая по остальным нормам высева на 4,2-8,1 %. Максимальную густоту стояния растений в фазу всходов 251-261 шт./м², превышая остальные нормы высева на 40-82 шт./м² и перед уборкой 120-134 шт./м², превышая на 13-28 шт./м² была отмечена при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар (рисунок 15, приложение Ф).

Анализируя данные показатели по сортам и гибридам, отмечаем, что всхожесть у сортов выше до одного процента, по сравнению с гибридами и составила 84,0-88,0 %. Максимальная сохранность растений к уборке превышала у сортов незначительно, по сравнению с гибридами и составила 48,0-60,0 %. С наибольшей всхожестью 88,0 % по опыту отмечен гибрид Билдер и сорт Юбилейный с нормами высева 2,0 и 2,5 млн. Наибольшая сохранность растений к уборке 60,0 % зафиксирована у сортов Юбилейный и Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар.

Лучшие условия для роста и развития рапса сложились в варианте с нормой высева 2,0 млн по чистому пару, при сохранности 60,0 % выделены сорта Юбилейный и Майкудык. С увеличением нормы высева от 2,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар полевая всхожесть снижалась на 2,0-3,0 % из-за возросшей конкуренции среди культурных растений за влагу и питательные вещества (Черкасова Е.А., 2021).

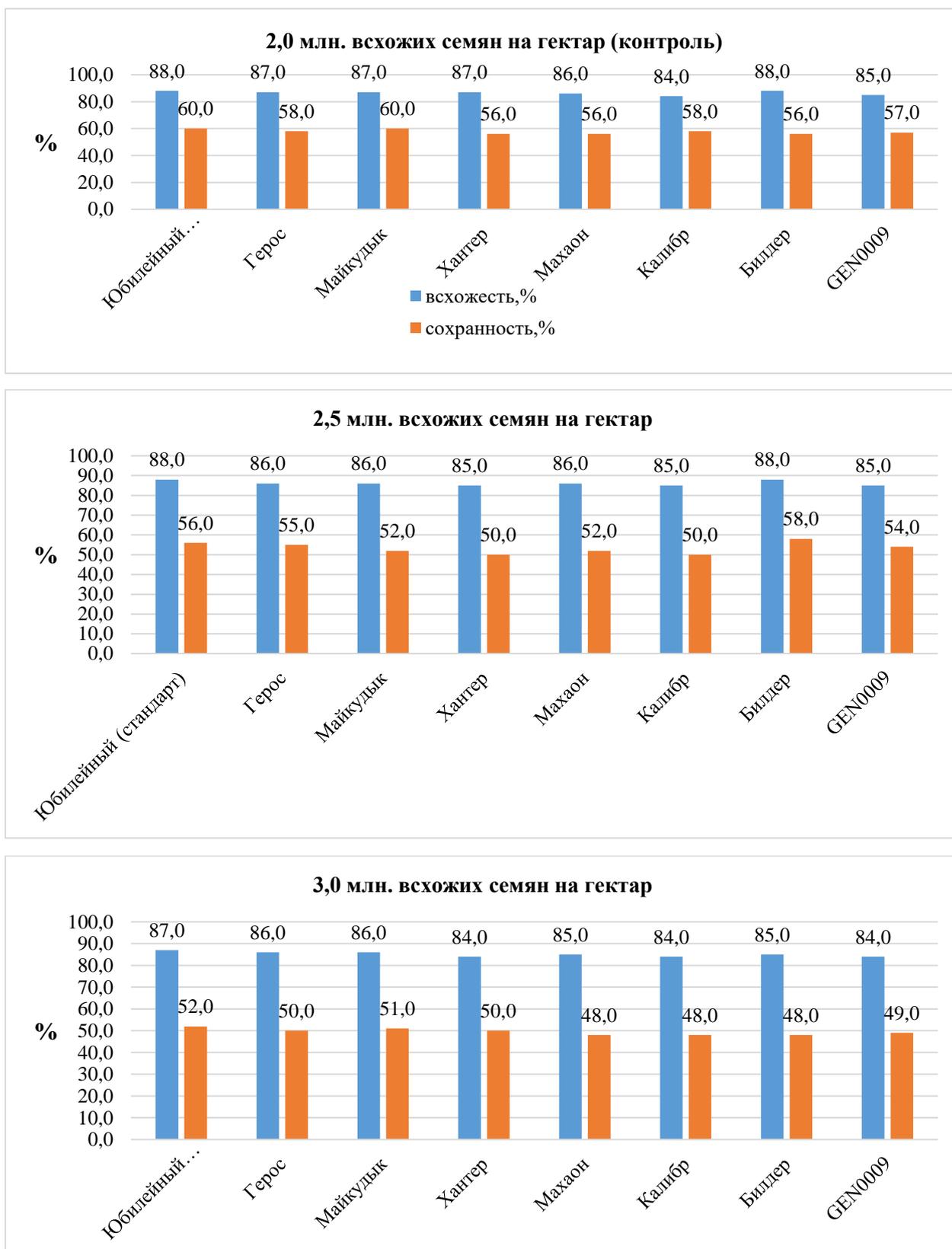


Рисунок 15 – Полевая всхожесть и сохранность сортов и гибридов рапса, размещенных после чистого пара в зависимости от нормы высева, %, 2019-2021 гг.

Учет в фазу полных всходов показал, что с увеличением нормы высева за 3 года исследований с 2,0 млн. до 3,0 млн. всхожих семян на гектар густота стояния растений перед уборкой повышалась соответственно с 96 до 134 шт./м². Лучшие условия для роста и развития рапса сложились в варианте с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по чистому пару, при сохранности 60,0 % были выделены сорта Юбилейный и Майкудык.

Средний низкий процент сохранности объясняется тем, что в 2019 году была вспышка капустной моли, а начало вегетации характеризовалось недостатком положительных температур и сильной засухой. На загущенных посевах при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар часто завязывалось меньше стручков, и они были более мелкими, что привело к недобору урожая (рисунок 15, приложение Ф).

4 ВРЕДНОСНОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

4.1 Видовой состав и биологические группы сорных растений

Растения рапса в процессе вегетации формируют большую надземную массу, и, соответственно, в дальнейшем сами способны подавлять сорную растительность. Но для того, чтобы эта надземная масса была успешно сформирована, на начальных фазах развития посева рапса должны быть практически идеально чистыми от сорной растительности. В начальный период роста и развития рапса сорняки могут не только снизить урожайность культуры, но и негативно повлиять на качество полученного урожая (Карома А.Н., Сергеева С.Н., Филимонов А.Л., Нурлыгаянов Р.Б., 2014). Потери урожая от засорения могут достигать 15,0 % и более. Стоит отметить, что биологической особенностью ярового рапса является его низкая конкурентоспособность с сорными растениями на начальных фазах развития (Тулькубаева С.А., 2016). Во вторую половину вегетации рапс формирует большую надземную массу и способен подавлять сорняки. На конкурентоспособность рапса к сорнякам оказывает влияние культура земледелия (оптимальный срок посева, густота стеблестоя) (Савельева Е.М., Тараканов И.Г., 2014).

Имея мощную корневую систему, сорные растения (марь белая (*Chenopodium album*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), щетинники (*Setaria*) – 2 м, ромашка непахучая (*Matricaria perforata Merat*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) – 5 м, бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 9 м) поглощают огромное количество воды. Многие сорные растения расходуют в отдельные периоды вегетации влаги в 1,5-2 раза больше, чем культурные, в результате на засоренных полях влажность почвы в корнеобитаемом слое понижается на 2,0-5,0 % (Нурлыгаянов Р.Б., 2018, Крючков М.М., 2017). Такое расходование влаги губительно для культурных растений, особенно в засушливые периоды, когда сорняки сильно иссушают почву. В эти периоды сорняки, поглощая остатки доступной влаги, понижают

влажность почвы, в результате чего задерживается рост и развитие культурных растений. Сорные растения не только угнетают рост и развитие рапса, потребляя из почвы много питательных веществ и влаги, но и способствует распространению вредителей и болезней, затрудняют и усложняют уход за посевами, уборку урожая, создают большие трудности при очистке семян (Павлюк Н.Т., 2013, Тулькубаева С.А., 2017).

В посевах рапса во время исследований встречались сорняки двух биологических групп: малолетние и многолетние. Из малолетних двудольных наиболее распространены – пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), ромашка непахучая (*Matricaria perforata Merat*), марь белая (*Chenopodium album*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*); малолетних однодольных – щетинник сизый (*Setaria glauca*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*). Многолетние представлены следующим составом – осот желтый (*Sonchus arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*) и одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*).

В опыте по предшественникам в 2019 году наименьшей засоренностью обладали варианты по чистому пару за счет проведенной агротехники, чистый пар позволяет очистить почву от сорных растений и накопить влагу в корнеобитаемом слое почвы. Преобладали сорные растения следующих биологических групп: из малолетних двудольных – ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), ромашка непахучая (*Matricaria perforata Merat*), марь белая (*Chenopodium album*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), из малолетних однодольных – просо куриное (*Echinochloa crusgalli*). Многолетние были представлены следующими представителями – вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*). Основная доля в составе сорного компонента была представлена семенами малолетних яровых ранних и зимующих сорных растений. Из них малолетние однодольные сорные растения составляли 13,6-14,3 %, малолетние двудольные – 56,9-57,5 %, многолетние двудольные сорные растения

составляли 28,7-28,9 % от общего видового состава. Перед применением гербицида посева по чистому пару были менее засорены, чем по предшественнику яровая пшеница и данный показатель по чистому пару был незначительно ниже по сравнению с предшественником яровая пшеница и составил 2,7-2,9 шт./м² по малолетним однодольным сорным растениям и 10,9-12,3 шт./м² по малолетним двудольным, по многолетним двудольным 5,5-6,2 шт./м² (приложение Ш).

Через месяц после применения гербицида наиболее чистыми посевами обладали варианты по предшественнику чистый пар, так преобладали малолетние двудольные сорные растения и составляли 36,5-43,2 % от общего видового состава, многолетние двудольные сорные растения составляли 21,7-28,6 %, малолетние однодольные составляли 34,9-35,1 %. После применения гербицида количество малолетних однодольных сорных растений уменьшилось на 24,1-51,9 % (0,7-1,4 шт./м²) и было 1,3-2,2 шт./м², малолетних двудольных сорных растений через месяц после применения гербицида уменьшилось на 81,3-85,3 % (9,3-10,0 шт./м²), и составило 1,6-2,3 шт./м², количество многолетних двудольных сорных растений после применения гербицида их количество уменьшилось на 70,9-85,5 % (4,4-4,7 шт./м²) и составило 0,8-1,8 шт./м². Среди малолетних однодольных преобладало просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), среди малолетних двудольных преобладали щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) и ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), от всех малолетних двудольных сорных растений. Среди многолетних двудольных преобладал вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) (приложение Э).

Наименьший видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой был отмечен по чистому пару и в процентном соотношении был следующим: 56,9-57,3 % составляли малолетние двудольные сорные растения, многолетние двудольные 28,8-28,9 %, а малолетние однодольные 13,9-14,2 %, преобладание малолетних двудольных было за счет вновь появившихся зимующих сорных растений. В

разреze биологических групп встречающихся сорных растений: из малолетних однодольных преобладало просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), из малолетних двудольных преобладала ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ромашка непахучая (*Matricaria perforata* Merat), из многолетних двудольных преобладали выюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*). В опыте по двум предшественникам наиболее чистыми посевами обладали также сорта и гибриды по чистому пару, а именно малолетние однодольные встречались незначительно реже по чистому пару и находились в пределах 2,8-3,1 шт./м², малолетние двудольные – 11,2-12,7 шт./м², а многолетние двудольные – 5,7-6,4 шт./м², но данные свидетельствуют о том, что различия между предшественниками были незначительными (приложение Я).

Анализируя видовой состав сортов и гибридов перед применением гербицида стоит отметить, что в посевах гибридов сорных растений незначительно меньше по сравнению с сортами и составило количество малолетних двудольных сорных растений 10,9-12,8 шт./м², количество многолетних двудольных сорных растений было 5,5-6,6 шт./м², а количество малолетних однодольных сорных растений отличалось незначительно и составило 2,7-3,1 шт./м².

Анализируя видовой состав сортов и гибридов через месяц после применения гербицида, количество малолетних однодольных сорных растений в посевах сортов составляло 1,3-2,4 шт./м², количество малолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 1,6-2,4 шт./м², многолетних двудольных сорных растений – 1,1-1,8 шт./м².

Видовой состав сорных растений между сортами и гибридами перед уборкой по предшественникам существенных различий не имел: в посевах гибридов количество малолетних однодольных сорных растений составило 2,8-3,2 шт./м², малолетних двудольных – 11,5-12,5 шт./м², многолетних двудольных – 5,8-6,4 шт./м², в посевах сортов: количество малолетних

однодольных сорных растений составило 2,8-3,2 шт./м², малолетних двудольных – 11,2-13,2 шт./м², многолетних двудольных – 5,7-6,7 шт./м²

Перед применением гербицида наименее засоренными были посевы гибрида GEN0009 по чистому пару, где малолетние однодольные сорные растения составляли 2,7 шт./м², малолетних двудольных 10,9 шт./м² и многолетних двудольных 5,5 шт./м², разница со стандартом была незначительной (приложение Ш). Через месяц после применения гербицида наименее засоренными были отмечены посевы гибрида Билдер по чистому пару, в посевах преобладали малолетние двудольные – 1,7 шт./м², что было незначительно меньше стандарта, малолетние однодольные 1,4 шт./м² и многолетние двудольные 1,2 шт./м² (приложение Э).

Перед уборкой наиболее чистыми посевами в разрезе испытываемых вариантов обладал сорт Махаон по чистому пару: малолетних однодольных насчитывалось 2,8 шт./м², малолетних двудольных 11,2 шт./м², что меньше стандарта на 1,5 шт./м², многолетних двудольных 5,7 шт./м², разница со стандартом была незначительной (приложение Я).

В 2020 году видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида сложился следующим образом: 62,1-62,2 % всей сорной растительности занимали малолетние двудольные, 23,9-24,1 % многолетние двудольные сорные растения и малолетние однодольные 13,8-13,9 %, в разрезе каждого типа сорных растений в пределах основную долю занимало просо куриное (*Echinochloa crusgalli*) от общего количества малолетних однодольных сорных растений. Среди малолетних двудольных ярутка полевая (*Thlaspi arvense*) и пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*). Среди многолетних двудольных сорных растений преобладал вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*). В опыте по двум предшественникам наименьшей засоренностью обладали посевы по чистому пару, а именно малолетние однодольные сорные растения встречались незначительно реже, чем по предшественнику яровая пшеница и

находились в пределах 3,1-3,5 шт./м², малолетних двудольных насчитывалось 13,8-15,7 шт./м² и многолетних двудольных 5,3-6,1 шт./м², по нашим данным видовой состав сорных растений по предшественникам отличался незначительно (приложение АА).

Наименьший видовой состав сорных растений через месяц после применения гербицида был отмечен по чистому пару и изменился следующим образом: общий процент малолетних однодольных составил 2,5-18,6 %, малолетние двудольные составили 59,3-72,5 %, многолетние двудольные – 22,1-25,0 %. Посевы сортов и гибридов ярового рапса по чистому пару были чище, в разрезе типов сорных растений следующим образом: по чистому пару малолетних однодольных было незначительно меньше по сравнению с предшественником яровая пшеница и составило 0,1-1,1 шт./м², малолетних двудольных было меньше по предшественнику яровая пшеница и насчитывалось 2,9-3,5 шт./м², по многолетним двудольным в опыте по предшественникам существенной разницы не было зафиксировано. Через месяц после применения гербицида малолетних однодольных уменьшилось на 68,6-96,8 % (2,4-3,0 шт./м²), малолетних двудольных на 75,2-77,5 % (10,7-11,8 шт./м²), многолетних двудольных на 78,7-81,8 % (4,5-4,8 шт./м²) (приложение АБ).

Наименьший видовой состав сорных растений перед уборкой был зафиксирован по предшественнику чистый пар и сложился следующим образом: малолетние двудольные сорные растения преобладали за счет появившихся зимующих сорных растений и составили 63,8-64,0 %, многолетние двудольные сорные растения 21,9-22,2 % и малолетние однодольные 14,0-14,1 %. По биологическим типам сорных растений изменения были следующие: из малолетних однодольных преобладало просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), среди малолетних двудольных преобладали ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ромашка непахучая (*Matricaria perforata Merat*), также среди многолетних двудольных сорных растений преобладали вьюнок полевой (*Convolvulus*

arvensis), осот желтый (*Sonchus arvensis*) и сурепка полевая. В опыте по двум предшественникам стоит отметить, что посевы по чистому пару были чище, чем по предшественнику яровая пшеница. Рассматривая предшественников по отдельности разница между чистым паром и яровой пшеницей была незначительной, по чистому пару малолетних однодольных сорных растений составляло 3,3-3,7 шт./м², малолетних двудольных 15,0-16,9 шт./м², и многолетних двудольных насчитывалось 5,2-5,8 шт./м² (приложение АВ).

Перед применением гербицида видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов свидетельствовал о том, что посевы сортов менее засоренные, чем гибриды, количество малолетних однодольных сорных растений было незначительно меньше по сравнению с гибридами и составило 3,1-3,5 шт./м², малолетних двудольных 13,8-15,7 шт./м² и многолетних двудольных 5,3-6,1 шт./м².

Через месяц после применения гербицида, анализируя видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов между собой стоит отметить, что засоренность сортов в основном была меньше гибридов, так количество малолетних однодольных сорных растений было зафиксировано в пределах 0,1-1,1 шт./м², что незначительно меньше по сравнению с гибридами, а малолетних двудольных 3,1-3,5 шт./м², количество многолетних двудольных в опыте по двум предшественникам разницы не зафиксировано и составляло в пределах 1,0-1,3 шт./м². А общая доля малолетних однодольных сорных растений после применения гербицида уменьшилась на 68,6-96,8 % (2,4-3,0 шт./м²), малолетних двудольных на 77,5-77,7 % (10,7-12,2 шт./м²), многолетних двудольных на 78,7-81,1 % (4,3-4,8 шт./м²).

Видовой состав сорных растений в посевах сортов перед уборкой был меньше, чем у гибридов, так количество малолетних однодольных сорных растений в посевах сортов было немного меньше по сравнению с предшественником яровая пшеница и составило 3,3-3,8 шт./м², малолетних двудольных – 15,0-17,3 шт./м², а многолетних двудольных сорных растений находилось в пределах 5,2-5,9 шт./м².

Перед применением гербицида наиболее чистыми были отмечены посевы сорта Майкудык по чистому пару, было зафиксировано малолетних однодольных сорных растений 3,1 шт./м², что незначительно меньше по сравнению со стандартом, малолетних двудольных 13,8 шт./м², что меньше стандарта на 1,6 шт./м², и многолетних двудольных 5,3 шт./м², разница со стандартом была также незначительной (приложение АА).

В разрезе испытываемых вариантов через месяц после применения гербицида наиболее чистыми посевами обладал сорт Майкудык по предшественнику чистый пар, количество малолетних однодольных сорных растений уменьшилось на 96,8 % и составило 0,1 шт./м², малолетних двудольных уменьшилось на 77,5 % и составило 3,1 шт./м², что незначительно меньше стандарта, и многолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 79,2 % и составило 1,1 шт./м², что незначительно меньше стандарта (приложение АБ).

Наиболее чистыми посевами перед уборкой обладал сорт Майкудык по чистому пару, малолетние однодольные сорные растения находились в пределах 3,3 шт./м², разница со стандартом отсутствовала, малолетних двудольных сорных растений 15,0 шт./м², что меньше по сравнению со стандартом на 1,2 шт./м², многолетние двудольные находились на уровне 5,2 шт./м² (приложение АВ).

В 2021 году наименьший видовой состав сорных растений перед применением гербицида был зафиксирован по предшественнику чистый пар и был следующим: малолетние однодольные сорные растения находились в пределах 13,9-14,1 %, малолетние двудольные сорные растения 61,8-62,5 % и многолетние двудольные 23,6-24,1 %, по типам сорных растений среди малолетних двудольных преобладали подмаренник цепкий (*Galium aparine*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), среди многолетних двудольных преобладали вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*). Рассматривая два предшественника, стоит сделать вывод, что по чистому пару засоренность

меньше и находилась ниже, чем по предшественнику яровая пшеница на 1,5-1,6 шт./м² по малолетним однодольным и находилась в пределах 2,9-3,6 шт./м², по малолетним двудольным на 6,5-6,8 шт./м² и составляла 13,0-16,0 шт./м², по многолетним двудольным сорным растениям на 2,6-2,7 шт./м² и находилась в пределах 4,9-6,2 шт./м² (приложение АГ).

Наименьший видовой состав сорных растений через месяц после применения гербицида был отмечен в посевах по чистому пару и сложился следующим образом: малолетние двудольные сорные растения преобладали и составляли 48,6-54,2 %, многолетние двудольные сорные растения 22,1-24,4 % и малолетние однодольные сорные растения 23,7-27,0 %. Из них среди малолетних двудольных сорных растений преобладали подмаренник цепкий (*Galium aparine*), ромашка непахучая (*Matricaria perforata Merat*) и ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), из многолетних двудольных преобладали осот желтый (*Sonchus arvensis*) и вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), из малолетних однодольных преобладало просо куриное (*Echinochloa crusgalli*). В опыте по предшественникам посевы по чистому пару были незначительно чище, по сравнению с предшественником яровая пшеница, так малолетних двудольных сорных растений по чистому пару было 1,8-3,2 шт./м², малолетних однодольных 1,0-1,4 шт./м², в количестве многолетних двудольных сорных растений между предшественниками существенных различий не отмечено. После применения гербицида количество малолетних однодольных сорных растений снизилось на 61,1-65,5 % (1,9-2,2 шт./м²), малолетних двудольных снизилось на 81,3-86,2 % (11,2-13,0 шт./м²) и многолетних двудольных сорных растений на 79,0-81,6 % (4,0-4,9 шт./м²) (приложение АД).

Наименьший видовой состав сорных растений перед уборкой был отмечен по чистому пару и был следующим: преобладали малолетние двудольные сорные растения и составляли 62,9-65,1 %, многолетние двудольные 18,8-20,2 % и малолетние однодольные 16,1-17,4 %, в разрезе типов сорных растений среди малолетних двудольных преобладали зимующие сорные растения, а именно ромашка непахучая (*Matricaria perforata Merat*) и

ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), среди многолетних двудольных преобладали вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), среди малолетних однодольных преобладало куриное просо. Сравнивая видовой состав и засоренность посевов по предшественникам, стоит сделать вывод, что посевы по чистому пару наименее засоренные, чем по предшественнику яровая пшеница, так малолетних однодольных сорных растений по чистому пару было меньше, чем по яровой пшенице на 2,2-2,3 шт./м² и составило 3,6-4,7 шт./м², малолетний двудольных на 6,9-8,2 шт./м² (14,5-17,3 шт./м²), и многолетних двудольных на 2,6-2,7 шт./м² (4,2-5,5 шт./м²) (приложение АЕ).

Посевы сортов перед применением гербицида малолетними однодольными сорными растениями составила 2,9-5,2 шт./м², малолетними двудольными – 13,0-22,8 шт./м², многолетними двудольными сорными растениями – 4,9-8,9 шт./м², разница с гибридами была незначительной.

Через месяц после применения гербицида в посевах сортов и гибридов количество сорных растений насчитывалось меньше в посевах гибридов, но разница была незначительной, так количество малолетних однодольных сорных растений находилось в пределах 1,0-1,5 шт./м², а малолетних двудольных было зафиксировано 2,6-3,0 шт./м², в посевах существенной разницы между сортами и гибридами в опыте по предшественникам среди многолетних двудольных сорных растений вообще зафиксировано не было. В опыте через месяц после применения гербицида засоренность по малолетним однодольным снизилась на 65,5-71,2 % (1,9-3,7 шт./м²), по малолетним двудольным на 80,0-86,8 % (10,4-19,8 шт./м²), по многолетним двудольным на 81,6-85,4 % (4,0-7,6 шт./м²).

Видовой состав сорных растений перед уборкой в посевах гибридов был незначительно меньше и составлял: количество малолетних однодольных в посевах гибридов 3,6-6,7 шт./м², малолетних двудольных 13,4-25,5 шт./м², и многолетних двудольных 4,2-7,8 шт./м².

Наиболее чистыми посевами перед применением гербицида обладал сорт Юбилейный (стандарт) по чистому пару, малолетние однодольные сорные растения находились на уровне 2,9 шт./м², малолетние двудольные находились на уровне 13,0 шт./м² и многолетние двудольные находились в пределах 4,9 шт./м² (приложение АГ).

Через месяц после применения гербицида наименее засоренным был отмечен сорт Майкудык по предшественнику чистый пар, на посевах данного сорта было зафиксировано малолетних однодольных сорных растений 1,7 шт./м², малолетних двудольных 1,8 шт./м², и многолетних двудольных 0,9 шт./м², что было незначительно меньше по сравнению со стандартом (приложение АД).

Среди испытываемых вариантов перед уборкой наименее засоренными были посевы гибрида Калибр по чистому пару, а именно малолетних однодольных сорных растений было зафиксировано 3,6 шт./м², малолетних двудольных 13,4 шт./м² и многолетних двудольных 4,2 шт./м², разница со стандартом была незначительной (приложение АЕ).

В опыте по изучению трех норм высева были сформированы следующие выводы: при увеличении нормы высева видовой и количественный состав сорного компонента снижается, так наименьшей засоренностью обладали варианты при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар за счет увеличившейся конкуренции с культурными растениями на один квадратный метр. Видовой состав сорных растений был следующим: из группы малолетних двудольных преобладали – ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*); из малолетних однодольных – щетинник сизый (*Setaria glauca*), многолетние сорные растения были представлены вьюнком полевым.

Так в 2019 году видовой состав сорных растений перед применением гербицида имел следующую картину: малолетние двудольные сорные растения составляли 57,0-57,2 %, многолетние двудольные сорные растения 28,9-29,0%, а малолетние однодольные 13,9-14,0 %. Из малолетних

однодольных преобладало просо куриное (*Echinochloa crusgalli*) и щетинник сизый (*Setaria glauca*), среди малолетних двудольных преобладали пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*). А из многолетних двудольных преобладал вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*). По мере увеличения нормы высева количественный и видовой состав сорных растений постепенно уменьшался, так среднее количество малолетних однодольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар составляло 2,7-2,9 шт./м², при 2,5 млн. всхожих семян на гектар – 2,7-3,1 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось и составило 2,5-3,1 шт./м², количество малолетних двудольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар составляло 10,9-12,3 шт./м², при 2,5 млн. всхожих семян на гектар 11,2-12,6 шт./м², а при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар данный показатель снизился и составил 10,3-12,4 шт./м², а количество многолетних двудольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар составляло 5,5-6,2 шт./м², при 2,5 млн. всхожих семян на гектар 5,7-6,4 шт./м², а при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар снизился на 0,3 шт./м² и составил 5,2-6,3 шт./м² (приложение АЖ).

Видовой состав сорных растений через месяц после применения гербицида изменился следующим образом: количество малолетних однодольных сорных растений по испытываемым сортам и гибридам с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 24,1-51,9 % и находилось в пределах 1,3-2,2 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 58,0-62,9 % и составлял 1,0-1,3 шт./м², и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар также уменьшилось на 58,0-60,0 % и находилось в пределах 1,0-1,3 шт./м². Количество малолетних двудольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар через месяц после применения гербицида уменьшилось на 81,3-85,3 % (9,3-10,0 шт./м²) и находилось в пределах 1,6-2,3 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 76,9-79,4 % (8,9-9,7 шт./м²), и

находился в пределах 2,3-2,9 шт./м² и при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 78,2-79,6 % (8,2-9,7 шт./м²) и составило 2,1-2,7 шт./м². Количество многолетних двудольных сорных растений по всем нормам высева отличалось незначительно: при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар после применения гербицида количество сорных растений уменьшилось на 70,9-85,4 % (4,4-4,7 шт./м²) и находилось на уровне 0,8-1,8 шт./м², при нормах высева 2,5-3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 76,6-78,9 % (4,5-4,9 шт./м²) и на 76,1-76,9 % (4,0-4,8 шт./м²), составило 1,2-1,5 шт./м² (приложение АК).

По нашим данным в видовом составе перед уборкой увеличилась численность малолетних двудольных по причине появления зимующих сорных растений, а именно, при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар малолетних двудольных насчитывалось 11,5-12,7 шт./м², но при увеличении нормы высева их количество уменьшалось незначительно и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар данный показатель уже был 10,8-12,6 шт./м². Количество малолетних однодольных сорных растений увеличилось незначительно и составило 2,8-3,1 шт./м² по всем нормам высева. Количество многолетних двудольных сорных растений при увеличении нормы высева незначительно уменьшалось, и наименее засоренными данным биологическим типом сорных растений были зафиксированы посевы сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар (5,7-6,4 шт./м²) (приложение АЛ).

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов перед применением гербицида отличался незначительно, менее засоренными были посевы гибридов, количество малолетних однодольных сорных растений в посевах гибридов было незначительно меньше и составило 2,5-3,0 шт./м², малолетних двудольных в посевах гибридов было также незначительно меньше и составило 10,3-12,3 шт./м². Количество многолетних двудольных сорных растений также в посевах гибридов было меньше и составило 5,2-6,3 шт./м². Анализируя видовой состав сорных растений в посевах сортов и

гибридов через месяц после применения гербицида было отмечено, что количество малолетних однодольных сорных растений уменьшилось на 33,0-56,0 % (1,0-1,4 шт./м²), малолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 85,4-92,2 % (9,5-10,5 шт./м²), многолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 55,6-65,4 % (3,4-3,5 шт./м²). Наименьшее количество малолетних однодольных сорных растений по сравнению с сортами было зафиксировано в посевах гибридов и составило 1,1-2,0 шт./м², но разница была незначительной, малолетних двудольных сорных растений меньше также в посевах гибридов и находилось в пределах 0,8-1,8 шт./м², а наименьшее количество многолетних двудольных сорных растений было зафиксировано в посевах сортов и составило 1,7-2,8 шт./м², но разница с гибридами была также незначительной.

Анализируя видовой состав сорных растений сортов и гибридов перед уборкой стоит отметить, что менее засоренными были посевы гибридов, так количество малолетних однодольных сорных растений в посевах гибридов составило 2,7-3,1 шт./м², малолетних двудольных – 10,8-12,6 шт./м², многолетних двудольных – 5,6-6,4 шт./м². В разрезе всех сортов и гибридов перед применением гербицида наименее засоренным был отмечен гибрид Билдер при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, малолетних однодольных сорных растений было зафиксировано в пределах 2,5 шт./м², малолетних двудольных сорных растений насчитывалось 10,3 шт./м², а многолетних двудольных насчитывалось 5,2 шт./м², разница со стандартом была незначительной.

Рассматривая исследуемые варианты через месяц после применения гербицида стоит отметить, что наименьшей засоренностью обладал сорт Майкудык при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, количество малолетних однодольных сорных растений было зафиксировано на уровне 1,0 шт./м², что незначительно меньше стандарта, количество малолетних двудольных было зафиксировано 2,1 шт./м² и многолетних двудольных составляло 1,2 шт./м², значимая разница со стандартом зафиксирована не была

(приложение АК). Наименьшей засоренностью перед уборкой обладал гибрид Билдер при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, количество малолетних однодольных сорных растений было незначительно меньше по сравнению со стандартом и составило 2,7 шт./м². Количество малолетних двудольных находилось в пределах 10,8 шт./м² и количество многолетних двудольных сорных растений было зафиксировано на уровне 5,7 шт./м², значимая разница со стандартом отсутствовала (приложение АЛ).

В 2020 году в видовом составе сорных растений перед применением гербицида преобладали малолетние двудольные сорные растения, в процентом соотношении 62,2-64,6 %, многолетние двудольные сорные растения 22,3-23,9 % и малолетние однодольные 13,1-13,9 %, а в опыте по трем нормам высева через месяц после применения гербицида ситуация сложилась следующим образом: количество малолетних однодольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар составило 3,1-3,5 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар – 3,1-3,6 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 3,2-3,6 шт./м². Количество малолетних двудольных сорных растений при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар находилось в пределах 13,8-15,7 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар находилось в пределах 14,0-17,7 шт./м². Количество многолетних двудольных сорных растений было следующим: при нормах высева 2,0 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар составило 5,5-6,1 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар количество сорных растений отличалось незначительно и составило – 5,4-6,1 шт./м² (приложение АМ).

Через месяц после применения гербицида количество малолетних однодольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 68,6-96,8 % (2,4-3,0 шт./м²) и составило 0,1-1,1 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 66,7-71,9 % (10,7-11,8 шт./м²) и составило 0,9-1,2 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 66,7-71,9 % (2,3-2,4 шт./м²) и

составило 0,9-1,2 шт./м². Количество малолетних двудольных сорных растений через месяц после применения гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 75,2-77,5 % (10,7-11,8 шт./м²) и находилось в пределах 3,1-3,9 шт./м², при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 78,9-81,2 % (11,2-12,4 шт./м²) и составило 2,6-3,3 шт./м², и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 81,4-81,9 % (11,4-14,5 шт./м²) и составило 2,6-3,2 шт./м². Количество многолетних двудольных сорных растений через месяц после применения гербицида при нормах высева 2,0-3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 78,7-81,8 % (4,5-4,8 шт./м²) и 78,7-81,5 % (4,4-4,8 шт./м²) соответственно, и находилось в пределах 1,0-1,3 шт./м² (приложение АН).

Перед уборкой в видовом составе сорных растений в опыте по трем нормам высева сложилась следующая картина: количество малолетних однодольных сорных растений по нормам высева находилось в пределах 3,4-3,5 шт./м², количество малолетних двудольных сорных растений 16,0-16,1 шт./м², а количество многолетних двудольных 5,4-5,5 шт./м², при это при увеличении нормы высева количество сорных растений снижалось, но незначительно (приложение АП).

Видовой состав сорных растений в посевах сортов перед применением гербицида был меньше, чем у гибридов, так количество малолетних однодольных сорных растений было незначительно меньше и составило 3,1-3,6 шт./м², малолетних двудольных – 13,8-16,8 шт./м² и многолетних двудольных насчитывалось 5,3-6,0 шт./м². Существенных отличий в видовом составе сортов и гибридов в опыте по трем нормам высева через месяц после применения гербицида зафиксировано не было, так количество малолетних однодольных сорных растений в посевах сортов было 0,9-1,1 шт./м², а в посевах гибридов 0,8-1,2 шт./м², многолетних двудольных сорных растений 1,0-1,6 шт./м² у сортов и 1,0-1,3 шт./м² у гибридов, а незначительно меньше отмечено количество малолетних двудольных сорных растений в посевах сортов и находилось в пределах 2,9-3,4 шт./м². Через месяц после применения

гербицида было отмечено, что количество малолетних однодольных сорных растений уменьшилось на 66,7-74,2 % (2,3-2,4 шт./м²), малолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 92,3-92,8 % (12,8-15,5 шт./м²), многолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 43,3-45,3 % (2,4-2,6 шт./м²).

Перед уборкой посевы сортов были меньше засорены, чем гибриды, а именно, количество малолетних однодольных сорных растений в посевах сортов было незначительно меньше и составило 3,3-3,7 шт./м², количество малолетних двудольных – 14,7-16,9 шт./м², многолетних двудольных сорных растений в посевах сортов было меньше и составило 5,1-5,8 шт./м², значимой разницы с сортами зафиксировано не было. Из исследуемых вариантов перед применением гербицида был выделен сорт Майкудык с нормой высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар, так количество малолетних однодольных сорных растений было незначительно меньше по сравнению со стандартом и составило 3,1 шт./м², количество малолетних двудольных насчитывалось 13,8 шт./м² и количество многолетних двудольных сорных растений составило 5,4 шт./м² (приложение АМ).

Наименее засоренными через месяц после применения гербицида были отмечены посевы сорта Майкудык, где количество малолетних однодольных сорных растений находилось на уровне 0,1 шт./м², малолетних двудольных – 3,1 шт./м², а количество многолетних двудольных составляло 1,1 шт./м², разница со стандартом отсутствовала (приложение АН). Наименее засоренными посевами перед уборкой обладал сорт Хантер при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, количество малолетних однодольных составляло 3,2 шт./м², по сравнению со стандартом разница значимая разница не была выявлена, малолетние двудольные сорные растения составляли 14,7 шт./м², что меньше, чем у стандарта на 2,0 шт./м², а количество многолетних двудольных сорных растений составляло 5,1 шт./м² (приложение АП).

В 2021 году перед применением гербицида в опыте по трем нормам высева количество малолетних однодольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 2,9-3,6 шт./м², при

норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 2,9-3,7 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 2,9-3,9 шт./м². Количество малолетних двудольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 13,0-16,0 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 12,8-16,3 шт./м², а при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 13,1-17,8 шт./м². Многолетних двудольных сорных растений при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 4,9-6,2 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар насчитывалось 5,0-6,8 шт./м² (приложение АР).

Через месяц после применения гербицида количество малолетних однодольных сорных растений при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 52,8-62,1 % и составило 1,0-1,7 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 72,9-79,3 % и составило 0,6-1,0 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 66,7-79,3 % и составило 0,6-1,3 шт./м². Количество малолетних двудольных сорных растений через месяц после применения гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 81,3-86,2 % (11,2-13,0 шт./м²) и находилось в пределах 1,8-3,0 шт./м², при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 76,7-79,7 % (10,2-12,5 шт./м²) и составило 2,6-3,8 шт./м², и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 79,2-80,2 % (10,5-14,1 шт./м²) и составило 2,6-3,7 шт./м². Количество многолетних двудольных сорных растений через месяц после применения гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 79,0-81,6 % (4,0-4,9 шт./м²), и находилось в пределах 0,9-1,3 шт./м², при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 76,2-79,6 % (3,9-4,8 шт./м²), и находилось в пределах 1,0-1,5 шт./м², при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар уменьшилось на 78,0-79,4 % (3,9-5,4 шт./м²), и находилось в пределах 1,1-1,4 шт./м². Наиболее чистыми посевами были отмечены

варианты при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар (приложение АС).

В видовом составе сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой при увеличении нормы высева количество сорных растений уменьшалось, а именно, при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар количество малолетних однодольных составляло 3,6-4,7 шт./м², малолетних двудольных 13,4-16,5 шт./м² и многолетних двудольных 4,2-5,5 шт./м², при увеличении нормы высева до 3,0 млн. всхожих семян на гектар количество малолетних однодольных незначительно снизилось и составило по сортам и гибридам 2,5-3,5 шт./м², количество малолетних двудольных составило 11,1-15,5 шт./м² и многолетних двудольных снизилось также незначительно и насчитывалось 4,3-5,9 шт./м² (Приложение АТ).

Видовой состав сорных растений перед применением гербицида в посевах сортов и гибридов сложился следующим образом: сорта были менее засорены, чем гибриды, в частности, количество малолетних однодольных сорных растений в посевах сортов было незначительно меньше и составило 2,9-3,4 шт./м², малолетних двудольных сорных растений находилось на уровне 12,8-16,0 шт./м² и многолетних двудольных 4,9-6,2 шт./м², значимой разницы с сортами отмечено не было. Через месяц после применения гербицида малолетних однодольных сорных растений уменьшилось на 50,0-79,3 % (1,7-2,3 шт./м²), малолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 78,1-85,9 % (11,0-12,5 шт./м²), многолетних двудольных сорных растений уменьшилось на 80,6-81,6 % (4,0-5,0 шт./м²). Видовой состав сорных растений сортов был чище, по сравнению с гибридами и был следующим: количество малолетних однодольных сорных растений в посевах сортов было незначительно меньше и составило 0,6-1,7 шт./м², малолетних двудольных в посевах сортов встречалось немного реже и насчитывалось 1,8-3,5 шт./м², многолетних двудольных в посевах сортов насчитывалось также незначительно меньше – 0,9-1,2 шт./м². Анализируя видовой состав сорных растений перед уборкой в посевах сортов и гибридов между собой, стоит

отметить, что посеы гибридов были менее засоренными, так количество малолетних однодольных сорных растений в посевах было незначительно меньше и составило 2,8-4,5 шт./м², малолетних двудольных на – 11,1-16,5 шт./м², многолетних двудольных – 4,2-6,5 шт./м².

Перед применением гербицида наименее засоренными были посеы сорта Юбилейный (стандарт) при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, так количество малолетних однодольных составило 2,9 шт./м². Количество малолетних двудольных составляло 12,8 шт./м², и многолетних двудольных насчитывалось 4,9 шт./м² (приложение АР). Среди рассматриваемых вариантов, по нашим данным, через месяц после применения гербицида был отмечен гибрид Билдер при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, количество малолетних однодольных сорных растений составило 0,7 шт./м², также, как и у стандарта, малолетних двудольных насчитывалось 2,6 шт./м², что было незначительно меньше стандарта, а количество многолетних двудольных сорных растений составило 1,0 шт./м² (приложение АС). Наименее засоренные посеы перед уборкой отмечены у гибрида Калибр при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, количество малолетних однодольных составило 2,5 шт./м², количество малолетних двудольных составило 11,1 шт./м² и количество многолетних двудольных сорных растений составило 4,3 шт./м², значимая разница по сравнению со стандартом отсутствовала (приложение АТ).

В опыте по предшественникам посеы рапса по чистому пару менее засорены, малолетние однодольные сорные растения встречались незначительно реже, малолетние двудольные сорные растения на 2,0-3,0 шт./м², а многолетние двудольные сорные растения на 0,8-1,2 шт./м², чем по предшественнику яровая пшеница. Биологические группы сорных растений перед применением гербицида у сортов и гибридов распределились следующим образом: на долю малолетних однодольных приходилось –3,1-3,9 шт./м², малолетних двудольных – больше на 10,0-13,0 шт./м² (13,1-16,9 шт./м²), многолетних двудольных – 5,5-7,1 шт./м² (таблица 3). Через месяц после

применения гербицида преобладали малолетние двудольные сорные растения и составляли 2,4-3,0 шт./м², малолетние однодольные 1,0-1,5 шт./м², и многолетние двудольные – 1,0-1,4 шт./м² (таблица 4). Перед уборкой преобладали малолетние двудольные сорные растения составляли 14,3-18,4 шт./м², малолетние однодольные меньше на 10,9-13,8 шт./м² и насчитывалось 3,4-4,5 шт./м², многолетних двудольных – 5,4-6,8 шт./м². Среди видового состава сорных растений из малолетних однодольных преобладало просо куриное, малолетних двудольных – ярутка полевая и пастушья сумка, а среди многолетних двудольных – вьюнок полевой (таблица 5).

В опыте по нормам высева биологические группы сорных растений перед применением гербицида распределились следующим образом: на долю малолетних однодольных приходилось – 3,1-3,4 шт./м², малолетних двудольных больше на 10,0-11,4 шт./м² (13,1-14,8 шт./м²), и многолетних двудольных – 5,5-6,2 шт./м² (таблица 6). Через месяц после применения гербицида преобладали малолетние двудольные сорные растения и составляли 2,4-3,2 шт./м², малолетних однодольных было меньше на 1,4-1,8 шт./м² (0,9-1,4 шт./м²), и многолетних двудольных – 1,0-1,3 шт./м² (таблица 7). Перед уборкой преобладали малолетние двудольные сорные растения и составляли 12,9-15,7 шт./м², малолетние однодольные меньше на 10,0-11,9 шт./м² (2,9-3,8 шт./м²), многолетних двудольных – 5,2-5,9 шт./м². Среди видового состава сорных растений из малолетних однодольных преобладало просо куриное, малолетних двудольных ярутка полевая и пастушья сумка, а среди многолетних двудольных вьюнок полевой (таблица 8).

Таблица 3 – Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN009
Малолетние однодольные	3,1	3,2	3,1	3,3	3,4	3,4	3,1	3,2	3,7	3,7	3,6	3,8	3,9	3,8	3,7	3,9
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2	2,6	2,6	2,5	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7
Малолетние двудольные	13,5	13,7	13,1	13,8	14,2	14,6	13,3	13,9	16,0	16,3	15,6	16,3	16,9	16,4	16,3	16,8
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,0	3,0	2,9	3,1	3,2	3,3	2,9	3,1	3,5	3,6	3,5	3,6	3,7	3,3	3,6	3,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,4	3,5	3,3	3,4	3,6	3,6	3,3	3,5	4,0	4,0	3,9	4,1	4,2	4,2	4,0	4,2
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,7	2,8	2,6	2,8	2,9	2,9	2,7	2,8	3,2	3,2	3,1	3,3	3,4	3,3	3,2	3,3
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,2	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,1	2,2	2,6	2,6	2,5	2,6	2,7	2,7	2,6	2,7
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4
Многолетние двудольные	5,7	5,7	5,5	5,8	5,9	6,1	5,6	5,8	6,7	6,8	6,5	6,8	7,1	6,9	6,8	6,9
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,0	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,3	2,4	2,3	2,4	2,5	2,4	2,4	2,4
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,7	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2

Таблица 4 – Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса через месяц после применения гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	1,2	1,3	1,1	1,3	1,4	1,4	1,1	1,4	1,4	1,3	1,0	1,2	1,2	1,5	1,0	1,3
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,7	0,8	0,7	0,9	0,7	0,9
Малолетние двудольные	2,6	2,6	2,4	2,9	2,7	2,9	2,6	3,0	2,6	2,6	2,5	3,0	2,9	3,0	2,8	2,9
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Многолетние двудольные	1,3	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2

Таблица 5 – Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,5	3,6	3,5	3,6	3,8	3,4	3,6	3,6	4,2	4,4	4,2	4,4	4,4	4,6	4,2	4,5
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,4	2,5	2,5	2,9	3,1	2,9	3,1	3,1	3,2	2,9	3,2
Малолетние двудольные	14,6	14,6	14,3	14,9	14,9	14,3	14,7	14,7	17,1	17,9	16,9	17,5	18,4	18,3	17,2	17,9
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,2	3,2	3,1	3,3	3,3	3,1	3,2	3,2	3,8	3,9	3,7	3,9	4,1	4,0	3,8	3,9
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	4,3	4,5	4,2	4,4	4,6	4,6	4,3	4,5
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	3,4	3,6	3,4	3,5	3,7	3,7	3,4	3,6
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,7	2,9	2,7	2,8	2,9	2,9	2,8	2,9
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4
Многолетние двудольные	5,5	5,6	5,4	5,6	5,5	5,5	5,5	5,6	6,4	6,6	6,3	6,5	6,8	6,8	6,4	6,4
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,9	2,0	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	1,6
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Таблица 6 – Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида, предшественник – чистый пар, в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорные растения	По норме высева (предшественник чистый пар), всхожих семян на гектар																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,1	3,2	3,1	3,3	3,4	3,4	3,1	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2	3,4	3,1	3,2	3,2	3,2	3,1	3,2	3,2	3,4	3,2	3,2
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,2	2,2
Малолетние двудольные	13,5	13,7	13,1	13,8	14,2	14,6	13,3	13,9	13,6	13,6	13,1	13,8	14,0	14,7	13,4	13,9	13,6	13,7	13,4	14,0	14,1	14,8	13,7	13,8
пастушка сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,0	3,0	2,9	3,1	3,2	3,3	2,9	3,1	3,0	3,0	2,9	3,0	3,1	3,2	2,9	3,1	3,0	3,0	2,9	3,1	3,1	3,3	3,0	3,0
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,4	3,5	3,3	3,4	3,6	3,6	3,3	3,5	3,4	3,4	3,3	3,5	3,5	3,7	3,4	3,5	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,7	3,4	3,5
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,7	2,8	2,6	2,8	2,9	2,9	2,7	2,8	2,7	2,7	2,6	2,8	2,8	2,9	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	3,0	2,7	2,8
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,2	2,2	2,1	2,2	2,3	2,3	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,4	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,2	2,2
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
Многолетние двудольные	5,7	5,7	5,5	5,8	5,9	6,1	5,6	5,8	5,7	5,8	5,6	5,8	5,9	6,2	5,7	5,8	5,7	5,8	5,6	5,8	5,9	6,2	5,8	5,8
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,0	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,2	2,0	2,0
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0

Таблица 8 – Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорные растения	По норме высева (предшественник чистый пар), всхожих семян на гектар																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,5	3,6	3,5	3,6	3,7	3,4	3,6	3,6	3,3	3,3	3,2	3,4	3,4	3,2	3,3	3,3	3,1	3,1	2,9	3,2	3,0	3,0	2,9	3,1
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,4	2,5	2,5	2,3	2,3	2,2	2,4	2,4	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0	2,2	2,1	2,1	2,0	2,2
Малолетние двудольные	14,6	14,6	14,3	14,9	14,9	14,3	14,7	14,7	15,5	15,7	14,6	15,9	15,7	15,4	14,6	15,7	13,4	13,8	12,9	14,0	13,0	13,5	13,0	13,6
пастушка сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,2	3,2	3,1	3,3	3,3	3,1	3,2	3,2	3,4	3,5	3,2	3,5	3,5	3,4	3,2	3,5	2,9	3,0	2,8	3,1	2,9	3,0	2,9	3,0
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,7	3,7	3,9	3,9	3,7	4,0	3,9	3,9	3,7	3,9	3,4	3,5	3,2	3,5	3,3	3,4	3,3	3,4
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	2,9	3,2	3,1	3,1	2,9	3,1	2,7	2,8	2,6	2,8	2,6	2,7	2,6	2,7
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,3	2,5	2,5	2,5	2,3	2,5	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1	2,2	2,1	2,2
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1
Многолетние двудольные	5,5	5,6	5,4	5,6	5,5	5,5	5,5	5,6	5,9	5,9	5,7	5,9	5,9	5,7	5,9	5,9	5,5	5,6	5,2	5,6	5,2	5,5	5,3	5,4
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,9	2,0	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	1,9	2,0	1,8	2,0	1,8	1,9	1,9	1,9
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0

4.2 Засоренность посевов

Засоренность посевов в 2019 году в опыте по предшественникам находилась на уровне 19,1-22,9 шт./м² перед применением гербицида, засоренность через месяц после применения гербицида снизилась на 4,3-5,6 шт./м² (77,0-75,0 %), перед уборкой засоренность снова возросла на 15,3-17,9 шт./м² (20,1-23,2 шт./м²) по причине массового появления зимующих сорных растений и составила (приложение АФ).

В опыте по предшественникам наименьшей засоренностью в целом обладали варианты по чистому пару, данный показатель по этому предшественнику в целом был незначительно меньше, чем по яровой пшенице, а засоренность перед применением гербицида составила 19,1-21,4 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 14,3-16,3 шт./м² (74,9-76,2 %) и составила 4,3-5,3 шт./м², перед уборкой данный показатель увеличивался на 15,4-16,9 шт./м² (19,7-22,2 шт./м²) за счет вновь появившихся зимующих сорных растений. По предшественнику яровая пшеница засоренность перед применением гербицида составила 21,2-22,9 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 16,5-17,3 шт./м² (75,5-77,8 %), перед уборкой засоренность снова возросла на 16,5-17,6 шт./м² (21,2-23,2 шт./м²).

Анализируя засоренность сортов и гибридов между собой, перед применением гербицида засоренность была незначительно меньше, через месяц после применения гербицида и перед уборкой данный показатель между сортами и гибридами находился в пределах ошибки. Засоренность гибридов перед применением гербицида находилась в пределах 19,1-22,6 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность гибридов уменьшилась на 14,8-17,2 шт./м² (76,1-77,5 %) и составила 4,3-5,4 шт./м², а перед уборкой увеличилась до 20,1-23,1 шт./м². Засоренность сортов сложилась следующим образом: перед применением гербицида находилась в пределах 19,9-22,9 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился

на 15,4-17,3 шт./м² (75,5-77,4 %) и составил 4,5-5,6 шт./м². Перед уборкой засоренность увеличилась до 19,7-23,2 шт./м².

Среди вариантов наименее засоренные посевы были отмечены у гибрида GEN0009 по чистому пару, уровень засоренности данного варианта был ниже стандарта на 2,2 шт./м² и составил перед применением гербицида 19,1 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 14,8 шт./м² и составила 4,3 шт./м² у гибрида Билдер, а перед уборкой данный показатель увеличился до 20,1 шт./м² (приложение АФ).

По предшественникам наибольшая засоренность посевов отмечалась в более увлажненном 2020 году и была выше на 2-14 шт./м² перед применением гербицида и 3-19 шт./м² перед уборкой, по сравнению с 2019 и 2021 годами. Сравнивая в целом засоренность вариантов по предшественникам стоит отметить, что данный показатель по чистому пару перед применением гербицида меньше на 1,5-2,2 шт./м², чем по предшественнику яровая пшеница, через месяц после применения гербицида и перед уборкой разница засоренности между предшественниками находилась в пределах ошибки. Засоренность перед применением гербицида по чистому пару находилась в пределах 22,2-25,3 шт./м², через месяц после применения гербицида уменьшилась на 17,9-19,4 шт./м² (76,7-80,6 %) и составила 4,3-5,9 шт./м², а перед уборкой данный показатель по чистому пару увеличился до 23,5-26,4 шт./м². По предшественнику яровая пшеница засоренность была 24,4-26,8 шт./м², через месяц после применения гербицида меньше на 19,6-21,3 шт./м² (79,5-80,3 %) и составил 4,8-5,5 шт./м². Перед уборкой засоренность увеличилась до 24,3-27,1 шт./м² (приложения АШ)

Анализируя засоренность между сортами и гибридами было зафиксировано, что посевы у сортов находятся в более чистом состоянии. Перед применением гербицида засоренность составила 22,2-25,3 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность сортов снизилась на 17,9-19,6 шт./м² (80,6-77,5 %) и составила 4,3-5,7 шт./м², а перед уборкой данный показатель повысился до 23,5-26,8 шт./м². Засоренность гибридов перед

применением гербицида находилась в пределах 23,3-26,8 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 18,2-20,9 шт./м² (77,9-78,1 %) и составила 5,0-5,9 шт./м². Перед уборкой засоренность снова возросла на 20,0-21,2 шт./м² (25,0-27,1 шт./м²).

Из всех вариантов наименьшей засоренностью обладал сорт Майкудык, по чистому пару, его засоренность была ниже стандарта на 2,6 шт./м² и составила 22,2 шт./м² перед применением гербицида, через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 17,9 шт./м² (80,6 %) и составила 4,3 шт./м², перед уборкой засоренность снова повысилась на 19,2 шт./м² и составила 23,5 шт./м² (приложения АШ)

2021 год был охарактеризован меньшей засоренностью по чистому пару, чем в предыдущий год, перед применением гербицида засоренность была зафиксирована по чистому пару меньше, чем по яровой пшенице на 10,36-11,1 шт./м² и составила 20,8-25,8 шт./м². Через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 16,4-20,4 шт./м² (78,8-79,1 %) и составила 4,4-5,4 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 16,8-22,1 шт./м² (21,2-27,5 шт./м²). По предшественнику яровая пшеница засоренность находилась в пределах 31,4-36,9 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель уменьшился на 26,5-31,3 шт./м² (84,4-84,8 %) и составил 4,9-5,6 шт./м². Перед уборкой засоренность возросла на 29,1-34,8 шт./м² (34,0-40,4 шт./м²) (приложение АЭ).

По нашим данным наименьшей засоренностью обладали сорта, так, перед применением гербицида засоренность сортов была меньше на 2,2-2,9 шт./м² и составила 20,8-36,9 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 16,4-31,6 шт./м² (78,8-85,6 %), у сортов засоренность была незначительно меньше, по сравнению с гибридами и составила 4,4-5,3 шт./м², а перед уборкой наиболее чистыми посевами обладали сорта – 23,0-40,4 шт./м², засоренность при этом была меньше по сравнению с гибридами на 1,2-1,8 шт./м². Засоренность гибридов имела следующую картину: перед применением гербицида данный показатель

составлял 23,0-34,0 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность уменьшилась на 18,5-28,4 шт./м² (80,4-83,5 %) и составила 4,5-5,6 шт./м². Перед уборкой засоренность снова увеличилась на 16,7-33,6 шт./м² (21,2-39,2 шт./м²).

Наименьшая засоренность 20,8 шт./м² перед применением гербицида была зафиксирована по чистому пару на варианте с сортом Юбилейный (стандарт), через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 78,8 % и составила 4,4 шт./м² у сорта Майкудык по предшественнику чистый пар, разница со стандартом была в пределах ошибки, а перед уборкой данный показатель возрос до 23,0 шт./м² на варианте сорта Герос по чистому пару, где засоренность была незначительно меньше, чем на посевах стандарта (приложение АЭ).

В опыте по нормам высева сложилась следующая ситуация: увеличение норм высева от 2,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар приводило к снижению засоренности на 1-4 шт./м² перед применением гербицида и на 2-9 шт./м² перед уборкой по годам.

В 2019 году по собранным данным засоренность при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар была меньше засоренности вариантов с другими нормами высева на 3,0-4,0 % и составляла 18,0-21,8 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 13,7-16,5 шт./м² (75,7-76,1 %) и составляла 4,3-5,3 шт./м². Перед уборкой засоренность возросла на 14,9-16,8 шт./м² (19,2-22,1 шт./м²). При норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар засоренность находилась в пределах 19,1-21,4 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 14,3-16,3 шт./м² (74,9-76,2 %) и составила 4,3-5,3 шт./м², перед уборкой данный показатель увеличивался на 15,4-16,9 шт./м² (19,7-22,2 шт./м²) за счет вновь появившихся зимующих сорных растений. При норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар засоренность была 19,6-22,1 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 15,1-16,6 шт./м² (75,1-77,0 %) и

составил 4,5-5,5 шт./м². Перед уборкой засоренность снова увеличилась на 14,9-16,7 шт./м² (19,4-22,2 шт./м²) (приложение БА).

Рассматривая засоренность сортов и гибридов между собой, было отмечено, что посевы гибридов были чище, чем посевы сортов, так засоренность гибридов перед применением гербицида была 18,0-21,6 шт./м², через месяц после применения гербицида снизилась на 13,7-16,2 шт./м² (75,0-76,1 %) и составила 4,3-5,4 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 14,9-16,8 шт./м² и составил 19,2-22,2 шт./м². Засоренность сортов имела следующую картину: перед применением гербицида была 19,5-22,1 шт./м², через месяц после применения гербицида снизилась на 15,2-16,6 шт./м² (75,1-77,9 %) и составила 4,3-5,5 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 15,3-16,7 шт./м² и составил 19,4-22,2 шт./м².

Наименьшая засоренность перед применением гербицида была зафиксирована при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар у гибрида Билдер, данный показатель был ниже, чем на посевах стандарта на 3,8 шт./м² и составил 18,0 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность снижалась на 72,0 % и составляла 4,8 шт./м², перед уборкой данный показатель поднимался до 19,2 шт./м² (приложение БА).

В 2020 году в опыте по трем нормам высева ситуация сложилась следующая: по мере увеличения нормы высева, средняя засоренность посевов на всех вариантах опыта снижалась, но незначительно. Так наименьшей засоренностью обладали варианты с нормой высева 2,5-3,0 млн. всхожих семян, так при норме высева 2,0 млн. всхожих семян засоренность находилась в пределах 22,2-25,3 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность уменьшилась на 17,9-19,4 шт./м² (76,7-80,6 %) и составила 4,3-5,9 шт./м², а перед уборкой данный показатель по чистому пару увеличился до 23,5-26,4 шт./м². При норме высева 2,5 млн. всхожих семян засоренность находилась в пределах 22,3-25,4 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность уменьшилась на 17,4-19,8 шт./м² (77,9-78,0 %) и составила 4,9-5,6 шт./м², а перед уборкой данный показатель увеличился до

23,2-27,1 шт./м². При норме высева 3,0 млн. всхожих семян засоренность находилась в пределах 22,8-25,4 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность уменьшилась на 18,3-19,9 шт./м² (78,3-80,3 %) и составила 4,5-5,5 шт./м², а перед уборкой данный показатель увеличился до 23,2-27,1 шт./м² (приложение ББ).

По нашим данным засоренность сортов была незначительно меньше, чем у гибридов, так перед применением гербицида и составила 22,2-25,4 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 17,9-19,7 шт./м² (77,6-80,6 %) и составил 4,3-5,7 шт./м². Перед уборкой засоренность увеличилась на 18,9-20,7 шт./м² и составила 23,2-26,4 шт./м². Засоренность гибридов была 22,8-25,4 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель уменьшился на 17,6-19,5 шт./м² (76,8-77,2 %) и составил 5,2-5,9 шт./м². Перед уборкой засоренность снова увеличилась на 19,7-21,2 шт./м² (24,8-27,1 шт./м²).

Наименьшая засоренность перед применением гербицида в посевах сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар и составила 22,2 шт./м², что меньше по сравнению со стандартом на 2,6 шт./м². Через месяц после применения гербицида засоренность уменьшилась на 17,9 шт./м² (80,6 %) и наименьшая засоренность 4,3 шт./м² отмечена у сорта Майкудык – 4,3 шт./м², значимой разницы со стандартом зафиксировано не было. Наименьшая засоренность перед уборкой была зафиксирована при норме высева 2,5 млн. всхожих семян у сорта Хантер и составила 23,0 шт./м², что меньше стандарта в пределах ошибки (приложение ББ).

В 2021 году по причине возросшей конкуренции культурных растений рапса против сорного компонента наименьшая засоренность в посевах рапса с нормой высева 2,5-3,0 млн. всхожих семян на гектар, так засоренность при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар находилась в пределах 20,8-25,8 шт./м². Через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 16,4-20,4 шт./м² (78,8-79,1 %) и составила 4,4-5,4 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 16,8-22,1 шт./м² (21,2-27,5 шт./м²). При

норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар засоренность находилась в пределах 20,6-26,3 шт./м². Через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 16,4-20,1 шт./м² (76,4-79,6 %) и составила 4,2-6,2 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 16,1-22,9 шт./м² (20,3-29,1 шт./м²). При норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар засоренность находилась в пределах 21,0-28,5 шт./м². Через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 16,6-22,1 шт./м² (77,5-79,0 %) и составила 4,4-6,4 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 13,5-18,5 шт./м² (17,9-24,9 шт./м²) (приложение БВ).

Анализируя засоренность сортов и гибридов между собой в целом, перед применением гербицида наиболее чистыми посевами обладали сорта – 20,6-25,8 шт./м², что меньше, чем у гибридов на 1,9-2,7 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность в посевах сортов снизилась на 16,2-20,1 шт./м² (77,9-78,6 %) и составила 4,4-5,7 шт./м², а перед уборкой засоренность гибридов была меньше на 0,2-2,0 шт./м² и составила 17,9-27,1 шт./м². Засоренность гибридов была следующей: перед применением гербицида данный показатель был в пределах 22,5-28,5 шт./м², через месяц после применения гербицида снизился на 18,3-22,1 шт./м² (77,5-81,5 %) и составил 4,2-6,4 шт./м², перед уборкой засоренность повысилась на 13,7-20,7 шт./м² (17,9-27,1 шт./м²).

Наименьшей засоренностью перед применением гербицида обладал сорт Юбилейный (стандарт) – 20,6 шт./м² при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар. Через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 79,1 %, так наименьшая засоренность была отмечена у гибрида Билдер при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар. Перед уборкой наиболее чистыми посевами обладал гибрид Калибр при норме высева 3,0 млн. всхожих семян (17,9 шт./м²), его засоренность по сравнению со стандартом была меньше на 2,8 шт./м², таким образом наиболее чистыми от сорных растений посевами перед уборкой обладали варианты при норме высева 3,0 млн. всхожих семян (приложение БВ).

За годы исследований засоренность до обработки гербицидом по чистому пару находилась в пределах 21,7-24,1 шт./м², после применения гербицида засоренность снизилась на 78,0-80,0 % (17,3-18,3 шт./м²) и составила 4,4-5,8 шт./м². Перед уборкой засоренность возросла на 18,4-18,8 шт./м² и составила 23,2-24,2 шт./м². По предшественнику яровая пшеница сложилась следующая картина: засоренность перед применением гербицида находилась в пределах 25,7-27,9 шт./м², после применения гербицида засоренность снизилась на 20,9-22,4 шт./м² (80,3-81,3 %), а перед уборкой данный показатель поднялся на 22,6-24,1 шт./м² и составил 27,4-29,6 шт./м². Засоренность по чистому пару перед применением гербицида была меньше на 3,8-4,0 шт./м², через месяц после применения гербицида разница была незначительной, а перед уборкой на 1,2-5,4 шт./м², чем по предшественнику яровая пшеница (приложение АЯ, рисунок 16).

Засоренность посевов сортов и гибридов перед применением гербицида составляла 21,7-27,9 шт./м², после применения гербицида засоренность снизилась на 17,3-22,6 шт./м² (79,7-81,0 %) и находилось в пределах 4,4-5,3 шт./м². Перед уборкой данный показатель увеличился на 18,8-24,2 шт./м² и составил 23,2-29,5 шт./м². У гибридов засоренность составляла 22,0-27,5 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 17,2-21,7 шт./м² (78,2-78,9 %) и находился в пределах 4,8-5,8 шт./м², перед уборкой засоренность увеличилась на 18,4-23,8 шт./м² и составила 23,2-29,6 шт./м². Засоренность посевов гибридов была незначительно ниже, чем у сортов.

Наименьшую засоренность имел сорт Майкудык по чистому пару, 21,7 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 17,3 шт./м² (79,7 %) и составила 4,4 шт./м² по чистому пару, перед уборкой засоренность посевов растений сорта Майкудык увеличилась до 23,2 шт./м² по чистому пару, разница со стандартом была в пределах ошибки (приложение АЯ, рисунок 16)

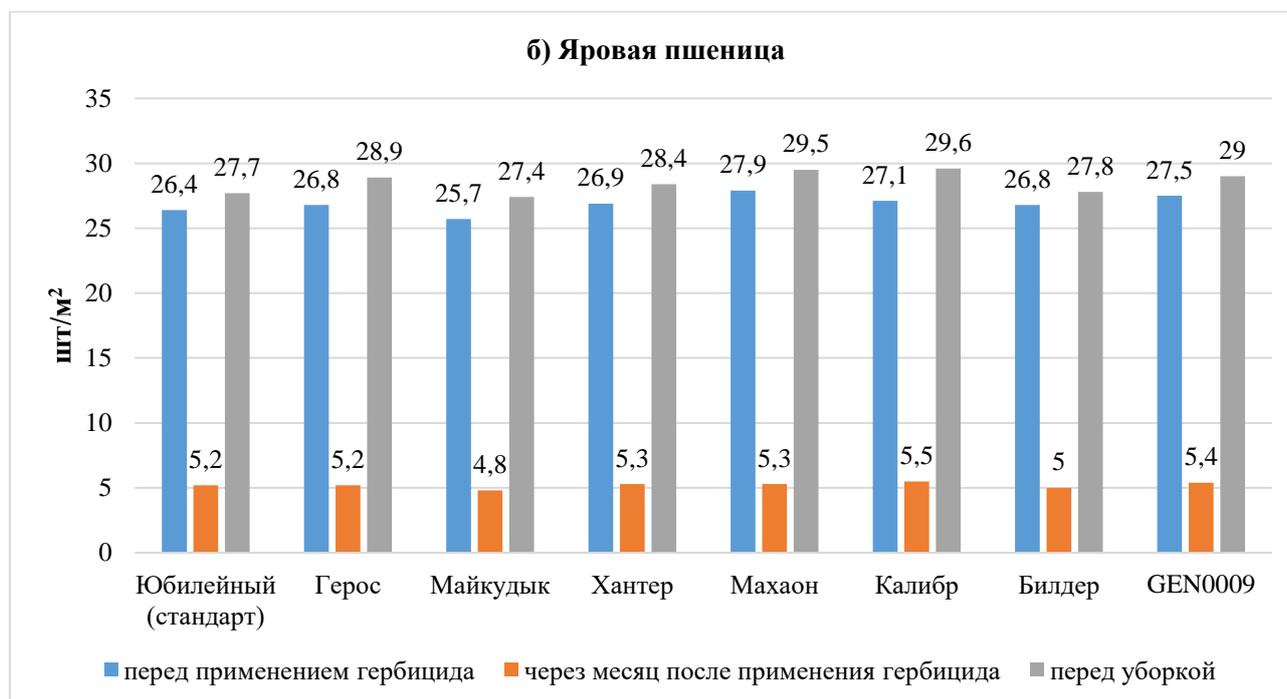
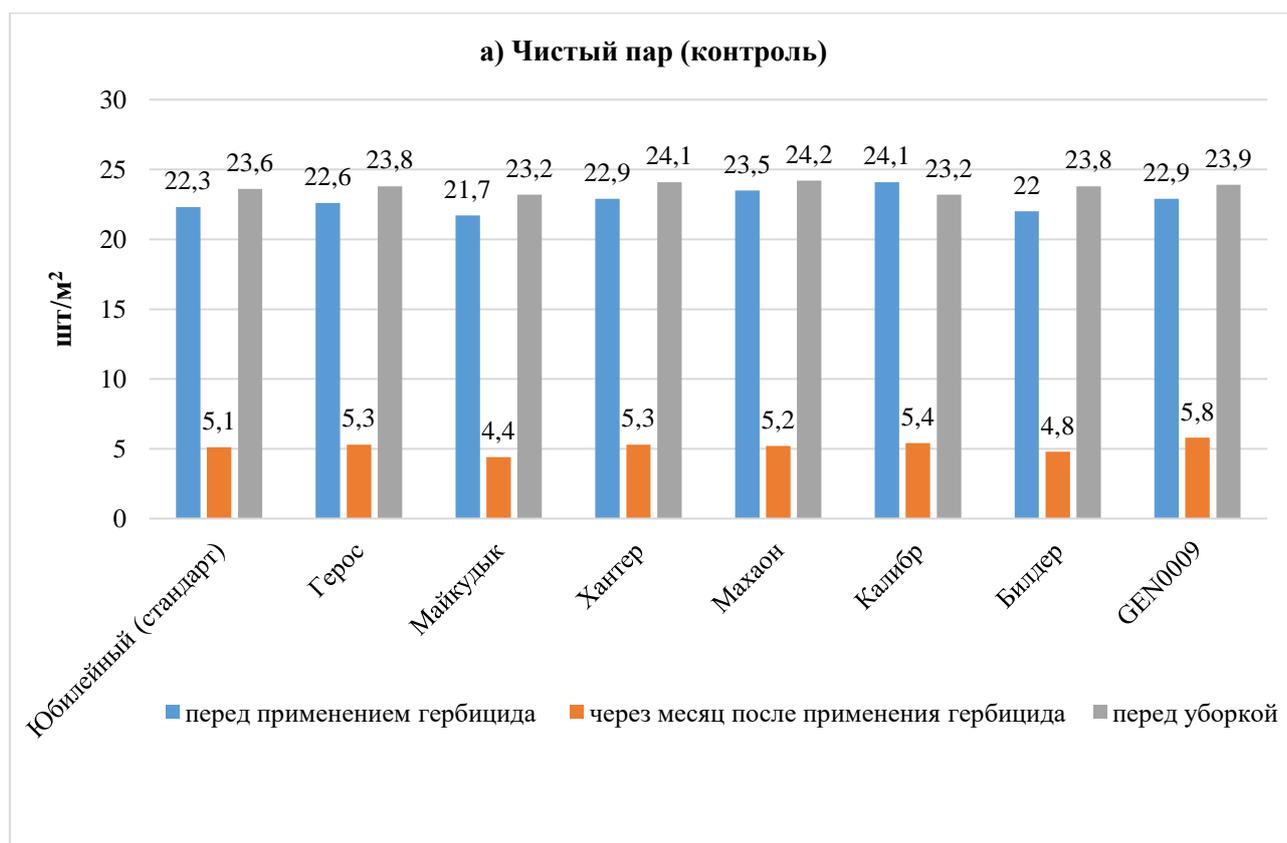


Рисунок 16 – Засоренность посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, шт./м², 2019-2021 гг.

а) чистый пар (контроль), б) яровая пшеница

По нашим исследованиям в опыте по предшественникам засоренность по чистому пару меньше за счет проведенной агротехники, а к уборке ярового рапса засоренность выросла за счет зимующих сорных растений (Черкасова Е.А., 2019).

В опыте по нормам высева в целом наименьшей засоренностью обладали посевы с нормой высева 2,5-3,0 млн. всхожих семян на гектар. Посевы перед применением гербицида при разных нормах высева засоренность составила 21,7-24,4 шт./м², при этом засоренность посевов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар была незначительно меньше и находилась в пределах ошибки (приложение БГ, рисунок 17).

При норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар засоренность до обработки гербицидом находилась в пределах 21,7-24,1 шт./м², после применения гербицида засоренность снизилась на 17,3-18,3 шт./м² (78,0-80,0 %) и составила 4,4-5,8 шт./м².

Перед уборкой засоренность возросла на 18,4-18,8 шт./м² (23,2-24,2 шт./м²). При норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар засоренность находилась в пределах 21,8-24,3 шт./м², через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 16,9-18,6 шт./м² (76,5-77,5 %) и составил 4,9-5,7 шт./м².

Перед уборкой засоренность увеличилась на 18,6-19,5 шт./м² (23,5-25,2 шт./м²). При норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар засоренность составляла 22,1-24,4 шт./м², через месяц понизилась на 17,3-18,7 шт./м² (78,3-76,6 %) и составила 4,8-5,7 шт./м². Перед уборкой данный показатель возрос на 16,2-17,1 шт./м² и составил 21,0-22,8 шт./м².

Засоренность посевов сортов перед применением гербицида составляла 21,7-23,5 шт./м², через месяц данный показатель снизился на 16,4-19,1 шт./м² (75,6-81,3 %) и находился в пределах 4,4-5,3 шт./м². Перед уборкой засоренность сортов возросла на 16,6-19,9 шт./м² (21,0-23,2 шт./м²).

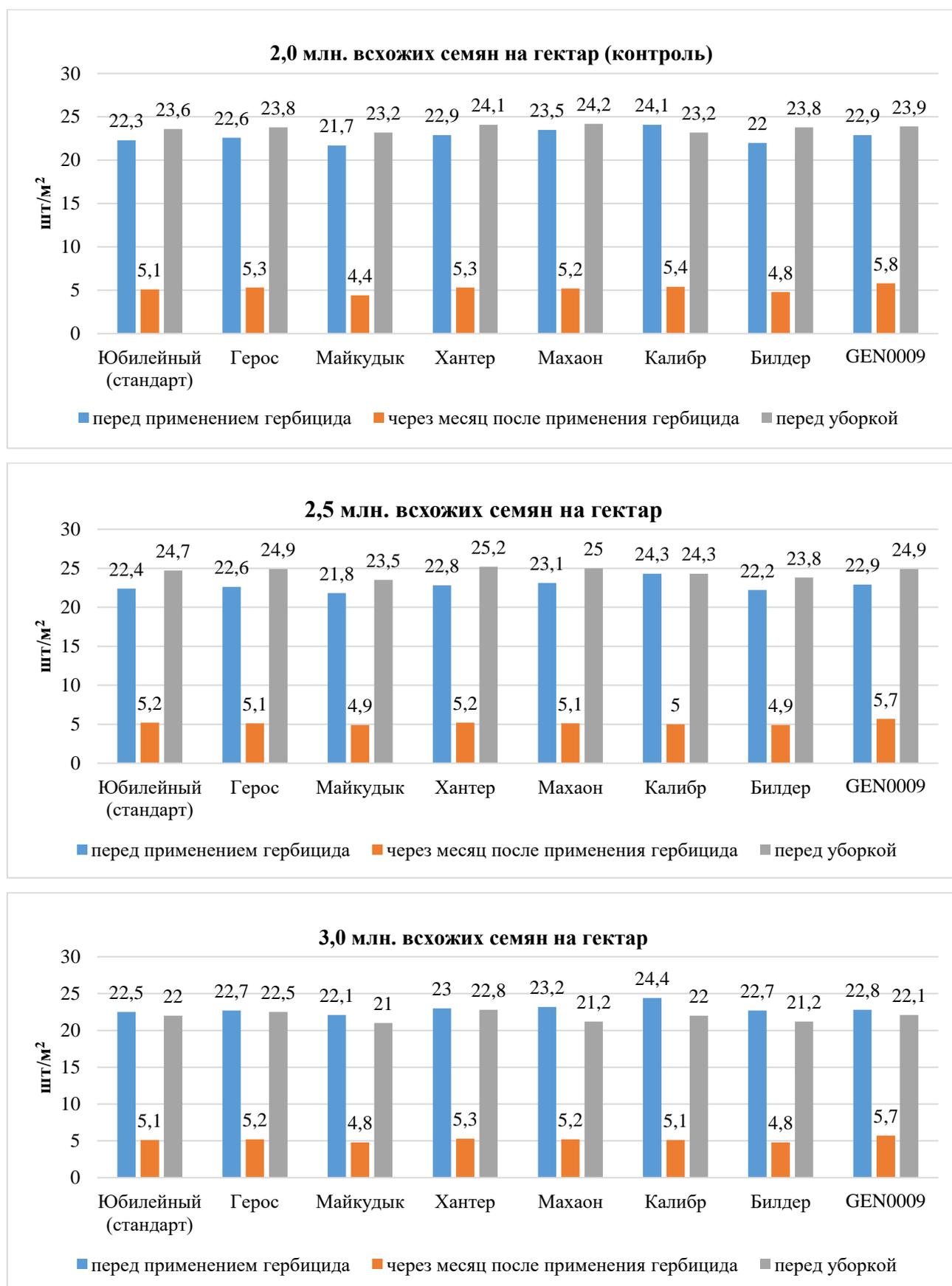


Рисунок 17 – Засоренность посевов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, шт./м², 2019-2021 гг.

Засоренность посевов гибридов перед применением гербицида составляла 22,0-24,4 шт./м², через месяц после применения гербицида снизилась на 17,2-18,6 шт./м² (76,2-78,2 %) и составила 4,8-5,8 шт./м². Перед уборкой засоренность гибридов увеличилась на 16,4-19,1 шт./м² (21,2-24,9 шт./м²). Отмечаем, что засоренность посевов сортов незначительно меньше, чем у гибридов и находилась в пределах ошибки.

Наименьшей засоренностью обладали посевы сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар: перед применением гербицида 21,7 шт./м², через месяц после применения гербицида засоренность снизилась на 17,3 шт./м² (79,7 %) и составила 4,4 шт./м², перед уборкой наименьшей засоренностью 21,0 шт./м² обладал сорт Майкудык при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, разница со стандартом была в пределах ошибки.

Снижение нормы высева семян приводило к увеличению засоренности посевов ярового рапса. Так при норме высева 3,0 млн всхожих семян на гектар наблюдались погибшие экземпляры сорных растений, по всей видимости не выдержавших конкуренции со стороны ярового рапса (Черкасова Е.А., 2019) (приложение БГ, рисунок 17).

4.3 Компоненты агрофитоценоза и степень засорения

Сам факт наличия сорняков в посевах культурных растений неизбежно приводит к желанию прибегнуть к проведению истребительных мероприятий, хотя появление сорняков на полях не всегда представляет реальную угрозу урожаю (Тулькубаева С.Н., 2016, Левин И.Ф., 2011).

Система управления сорным компонентом агрофитоценоза направлена на обеспечение безусловной эдификаторной роли, культурного компонента в присутствии незначительного количества сорных растений, не оказывающих заметного влияния или стимулирующих рост и развитие культурного компонента за счет обоюдных положительных аллелопатических взаимоотношений между ними (Петриченко В., 2014, Кшникаткина А.Н., 2018). Большое практическое значение приобретает разработка и обоснование

конструктивной системы управления сорным компонентом агрофитоценоза, позволяющей описывать и анализировать процессы управления популяциями сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур (Осипова Г.М., 2017, Карома А.Н., 2014).

Борьба с сорно-полевыми растениями эффективна, и результаты ее стабильны, если она базируется на знании их видового состава в каждом конкретном природно-хозяйственном регионе (Нурлыгаянов Р.Б., 2013, Шмаков П.Ф., 2012).

В ходе исследований был выявлен следующий видовой состав: 13 видов сорных растений, принадлежащих к 6 семействам. Наибольшее количество видов относятся к семействам крестоцветные (сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*)), астровые (бодяк полевой, ромашка непахучая (*Matricaria perforata* Merat), осот полевой, одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*)). Среди сорняков преобладают растения, имеющие однолетний цикл развития – 61,5 %, из них 62,5 % – яровые и 37,5 % – зимующие однолетники. Из многолетников в данном агрофитоценозе произрастали корнеотпрысковые и стержнекорневые виды – 38,5 %. В составе агрофитоценоза ярового рапса наиболее вредоносными являются яровые малолетники (марь белая (*Chenopodium album*)), зимующие малолетники (ромашка непахучая (*Matricaria perforata* Merat), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*)), подавляющие рост культуры на ранних этапах онтогенеза, а также многолетние стержнекорневые (одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*)), многолетние корнеотпрысковые (бодяк полевой, осот полевой), в значительной степени затрудняющие уборку урожая (Мухаметшина С.И., 2016, Национальный доклад, 2013).

Отношение массы надземной части сорных растений к общей надземной массе агрофитоценоза, выраженное в процентах, Милащенко Н.З. назвал долей сорняков или их вредоносностью. Установлено, что по численности и видовому составу сорных растений в учетных рамках можно судить о том, что

в пределах одного поля засоренность не одинакова (Касаткина Н.И., 2016, Шемптухов В.Н., 2012). Наименьшее количество сорняков и их видов наблюдалось к центру поля, в некоторых учетных рамках они вообще отсутствовали, а в краевой полосе агрофитоценоза численность и видовой состав сорняков увеличивался – это явление краевого эффекта (Кузнецова Г.Н., 2016).

В посевах ярового рапса нами определено два компонента агрофитоценоза – растения ярового рапса и сорняки.

В 2019 году в опыте по предшественникам перед применением гербицида количество культурных растений находилось в пределах 166-180 шт./м², количество сорных растений находилось в пределах 19,1-22,9 шт./м², степень засорения рассчитывали по данным количества сорных и культурных растений и оценивали по шкале Мальцева, так степень засорения перед применением гербицида по предшественнику чистый пар была ниже, чем по яровой пшенице и находилась на уровне 9,8-11,2 %, что свидетельствует о средней степени засорения, но значительных различий между предшественниками зафиксировано не было. Наименьшей степенью засорения 2,5-3,2 % через месяц после применения гербицида обладали варианты по чистому пару, что незначительно меньше, чем по предшественнику яровая пшеница. Перед уборкой наименьшей степенью засорения обладали варианты также по чистому пару, что было меньше по сравнению с вариантами по предшественнику яровая пшеница на 1,2-2,2 % и составила 18,4-20,4 %. Наименьшей степенью засорению перед применением гербицида обладал гибрид GEN0009 – 9,8 % по чистому пару. Через месяц после применения гербицида степень засорения снизилась на 7,3 % и наименьшим показателем обладал гибрид Билдер (2,5 %) по чистому пару, перед уборкой наименьшей степенью засорения обладал сорт Майкудык (18,4 %) по предшественнику чистый пар, разница со стандартом была в пределах ошибки (приложение БД).

Перед применением гербицида степень засорения у сортов была незначительно ниже и составила 10,3-11,6 %. Через месяц после применения гербицида у сортов снизилась на 7,4-8,0 % и составила 2,9-3,6 %, что ниже, чем в посевах гибридов, но в пределах ошибки. Перед уборкой посеvy сортов были также чище, по сравнению с гибридами, степень засорения была незначительно ниже и составила 18,4-22,6 (приложение БД).

2020 год отличился хорошими условиями для роста и развития не только культурных, но и сорных растений, так количество культурных растений составляло 164-184 шт./м², количество сорных растений 22,2-26,8 шт./м², а степень засорения перед применением гербицида находилась в пределах 10,9-14,0 %, что соответствовало средней степени засорения. По нашим данным, сравнивая степень засорения двух предшественников, наименьшая была зафиксирована по чистому пару и составила 10,9-12,4 %, что незначительно меньше, чем по яровой пшенице (приложение БЕ).

Через месяц после применения гербицида наименьшей степенью засорения в пределах ошибки обладали посеvy по чистому пару, а применение гербицида помогло снизить степень засорения до 2,5-3,3 %, что свидетельствовало о слабой степени засорения.

Перед уборкой степень засорения составила 18,4-20,8 %, что соответствовало средней и сильной степени засорения. Посевы по чистому пару были значительно чище, а степень засорения ниже на 1,3-2,1 % по сравнению с яровой пшеницей и составила по исследуемым сортам и гибридам 16,3-18,7 %.

Анализируя степень засорения сортов и гибридов между собой перед применением гербицида стоит отметить, что данный показатель у сортов был незначительно ниже и составил 10,9-12,9 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения сортов снизилась на 8,4-9,7 % и составила у сортов и гибридов 2,5-3,2 % и 2,8-3,3 % соответственно, в целом различия были незначительными. Наиболее чистыми посевами обладали посеvy сортов, их степень засорения составила 16,3-20,8 %.

Перед применением гербицида наименьшей степенью засорения 10,9 % обладал вариант с посевами сорта Майкудык по чистому пару, что меньше степени засорения стандарта в пределах ошибки. Через месяц после применения гербицида, наименьшей степенью засорения обладал также сорт Майкудык по чистому пару, его степень засорения снизилась на 8,4 %, и составила 2,5 %, перед уборкой наименьшей степенью засорению также отличился сорт Майкудык по чистому пару и составил 16,3 %, по сравнению со стандартом разница была незначительной (приложение БЕ).

По нашим исследованиям в 2021 году перед применением гербицида степень засорения посевов составила 11,0-18,2 %, сравнивая два предшественника, стоит отметить, что степень засорения по чистому пару находилась на 4,1-4,3 % ниже, чем по предшественнику яровая пшеница и составила 11,0-13,9 % (приложение БЖ).

Через месяц после применения гербицида степень засорения в опыте снизилась на 8,4-13,4 % и находилась на уровне 2,6-4,8 %, что соответствовало слабой степени засорения. Сравнивая два предшественника, чистый пар и яровая пшеница, оба обладали степенью засорения по вариантам с незначительной разницей и составили 2,6-4,8 % и 3,1-3,7 % соответственно, а степень засорения после применения гербицида снизилась на 8,4-10,2 %.

Перед уборкой в опыте степень засорения составляла 18,2-30,3 %, что соответствовало средней и сильной степени засорения. В опыте по предшественникам стоит отметить, что посеvy по чистому пару были значительно чище, а степень засорения была ниже на 4,1-6,7 %, чем по яровой пшенице и составила по сортам и гибридам 18,2-23,6 %.

Перед применением гербицида степень засорения у сортов была незначительно ниже, чем у гибридов и составляла 12,0-18,2 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения у сортов была ниже, но в пределах ошибки и составила 2,6-3,7 %. Перед уборкой степень засорения у сортов составила 18,2-28,4 %.

Наименьшей степенью засорению отличился сорт Юбилейный (стандарт) 11,0 %. Наименьшей степенью засорения через месяц после применения гербицида обладал сорт Майкудык (2,6 %) по чистому пару. Наименьшей засоренностью перед уборкой обладал вариант по чистому пару – сорт Герос, степень его засорения была 18,2 %, значимой разницы со стандартом отмечено не было (приложение БЖ).

В опыте по нормам высева тенденция увеличения степени засорения посевов ярового рапса при уменьшении нормы высева сохранялась по годам, поддаваясь немного корректировке погодными условиями конкретного года, так, например, в 2019 году наименьшей степенью засорения были отмечены посевы при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, перед применением гербицида их степень засорения составляла 6,7-7,5 %, и по сравнению с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар была меньше на 3,1-3,7 % и при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 1,4-1,6 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения снизилась на 5,0-5,2 % и составила 1,7-2,3 % при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, что меньше степени засорения в посевах при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар в пределах нормы. С наименьшей степенью засорения 16,5-19,7 % перед уборкой были отмечены посевы также при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, что меньше по сравнению с вариантами при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар на 0,7-1,9 %, а при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 0,2-1,6 % (приложение БЛ).

Анализируя степень засорения сортов и гибридов между собой, по нашим данным степень засорения у сортов имеет незначительные различия с гибридами, так перед применением гербицида данный показатель у сортов немного меньше в пределах 6,9-10,6 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения сортов снизилась на 5,2-7,4 % и составила 1,7-3,2 %. Перед уборкой существенных различий по степени засорения между сортами и гибридами в опыте по трем нормам высева зафиксировано не было и находилась в пределах 16,5-20,4 % у сортов и 16,5-20,2 % у гибридов.

Перед применением гербицида наименьшая степень засорения была зафиксирована у гибрида Билдер при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составила 6,7 %, через месяц после применения гербицида наиболее чистые посевы были зафиксированы у сорта Майкудык (1,7 %), при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно меньше по сравнению со стандартом. Перед уборкой наименьшая степень засорения 16,5 % была зафиксирована у сорта Майкудык и гибрида GEN0009, что меньше по сравнению со стандартом на 1,7 %, при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар (приложение БЛ).

В 2020 году степень засорения перед применением гербицида была на уровне 7,9-12,4 %, что соответствовало слабой степени засорения. По нашим данным наименьшей степенью засорения отмечены сорта и гибриды с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, так перед применением гербицида наименьшая степень засорения составляла 7,9-8,9 %, что меньше, чем при норме высева 2,0 млн. на 3,0-3,5 %, а при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 1,3-1,4 %. Благодаря применению гербицида степень засорения при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар снизилась на 6,2-6,9 % и составила 1,7-2,0 %, что незначительно меньше, чем в посевах при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар. Перед уборкой наименьшей степенью засорения обладали посевы также при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар и находилась в пределах 12,5-14,9 %, что меньше по сравнению с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар на 3,8-3,9 %, и при 2,5 млн. всхожих семян на гектар меньше на 1,9-2,0 % (приложение БМ).

Степень засорения сортов и гибридов между собой отличалась незначительно, посевы сортов были немного чище по сравнению с гибридами, так перед применением гербицида степень засорения сортов была незначительно меньше и составила 8,0-12,2 %, через месяц после применения гербицида степень засорения уменьшилась на 6,3-9,0 % и находилась в пределах 1,7-3,2 %, значимая разница с гибридами не была отмечена, а перед

уборкой степень засорения сортов была немного ниже по сравнению с гибридами и составила 12,5-18,7 %.

Наименьшей степенью засорения перед применением гербицида обладал гибрид Билдер (7,9 %) при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, через месяц после применения гербицида степень засорения снизилась на 6,2 % и составила 1,7 % в посевах сорта Майкудык при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, разница со стандартом была в пределах ошибки. Перед уборкой данный показатель был зафиксирован у сорта Юбилейный (стандарт) также при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составил 12,8 % (приложение БМ).

В 2021 году наименьшей степенью засорения были отмечены посевы при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, перед применением гербицида их степень засорения составляла 7,6-10,8 %, по сравнению с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар была меньше на 3,3-3,4 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения снизилась на 5,7-7,9 % и составила 1,9-2,9 % при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, что меньше степени засорения в посевах при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар на 1,0-1,9 %, а при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар разница была незначительной. С наименьшей степенью засорения 3,6-11,6 % перед уборкой были отмечены посевы также при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, что меньше по сравнению с вариантами при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар на 12,0-14,6 %, а при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 10,1-12,7 % (приложение БН).

Анализируя степень засорения сортов и гибридов между собой, по данным исследований посевы сортов имеют меньшую степень засорения, но в пределах ошибки, так перед применением гербицида данный показатель у сортов был незначительно меньше и находился в пределах 7,6-14,1 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения сортов снизилась на 6,5-10,4 % и составила 2,1-3,7 %, значимой разницы с гибридами

зафиксировано не было. Перед уборкой степень засорения сортов была меньше, чем у гибридов и составила 11,6-23,6 %.

Наименьшей степенью засорения 7,6 % среди испытываемых сортов и гибридов перед применением гербицида обладал сорт Юбилейный (стандарт). Через месяц после применения гербицида степень засорения снизилась на 5,7 % и составила 1,9 % у гибрида Билдер, что было незначительно меньше стандарта. Перед уборкой наименьшей степенью засорения среди испытываемых сортов и гибридов 11,6 % обладали сорта Юбилейный (стандарт) и Махаон (приложение БН).

В посевах ярового рапса определены два компонента агрофитоценоза – растения ярового рапса и сорные растения. По данным исследований отмечено, что степень засорения в опыте по предшественникам перед применением гербицида находилась на уровне 11,1-14,2 % и соответствовала средней степени засорения. Степень засорения по чистому пару ниже на 1,6-1,7 %, чем по яровой пшенице и составила перед применением гербицида 11,1-12,5 % по чистому пару и 12,7-14,2 % по яровой пшенице. Через месяц после применения гербицида степень засорения в опыте снизилась на 8,5-10,5 %, по чистому пару находилась в пределах 2,6-3,7 %. К уборке ярового рапса степень засорения выросла на 15,6-16,4 % и составила 18,2-23,7 %, за счет появления таких зимующих сорных растений, как: пастушья сумка, ярутка полевая, ромашка непахучая. Степень засорения перед уборкой по чистому пару была меньше на 3,1-3,6 %, чем по яровой пшенице и составила 18,2-20,1 %, по предшественнику яровая пшеница данный показатель составил 21,3-23,7 % (приложение БК, рисунок 18).



Рисунок 18 – Степень засорения посевов ярового рапса по предшественникам, %, 2019-2021 гг.

Сравнивая степень засорения посевов сортов и гибридов между собой, стоит отметить, что данный показатель у сортов перед применением гербицида незначительно меньше и составил 11,1-14,2 %. Через месяц после применения гербицида степень засорения у сортов незначительно меньше (2,6-3,4 %). Перед уборкой степень засорения посевов сортов – 18,2-23,7 %. Наименьшая степень засорения отмечена при возделывании сорта Майкудык по предшественнику чистый пар, перед применением гербицида 11,1 %, через месяц после применения гербицида данный показатель снизился на 8,5 % и составил 2,6 %, наименьший показатель перед уборкой составлял 18,2 %, что немного меньше стандарта (приложение БК, рисунок 18).

В опыте по нормам высева тенденция увеличения степени засорения посевов ярового рапса при уменьшении нормы высева сохранялась по годам, поддаваясь немного корректировке погодными условиями конкретного года, так наименьшей степенью засорения обладали сорта и гибриды с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, их степень засорения ниже других испытываемых вариантов на 3,2-3,6 % и составляла 7,9-8,9 %. Благодаря применению гербицида степень засорения снизилась на 8,0-8,8 % и через месяц после применения составила 1,9-3,7 %. Перед уборкой наиболее

чистыми посевами обладали посевы при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, а их степень засорения была ниже на 4,3-4,6 % по сравнению с другими нормами высева и составляла 13,9-15,5 %.

Степень засорения сортов перед применением гербицида была незначительно меньше по сравнению с гибридами и находилась на уровне 7,9-12,2 %, через месяц после применения гербицида у сортов немного ниже и составила 1,9-3,3 %. Перед уборкой степень засорения сортов была также незначительно меньше – 13,9-20,1 %.

Наименьшей степенью засорения 7,9 % из вариантов отмечены посевы сорта Майкудык и Юбилейный, через месяц после применения гербицида степень засорения снизилась до 1,9 % при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар у сорта Майкудык и гибрида Билдер. Перед уборкой наименьшая степень засорения 13,9 % была отмечена у сорта Майкудык с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно меньше стандарта (приложение БП, рисунки 19, 20, 21).

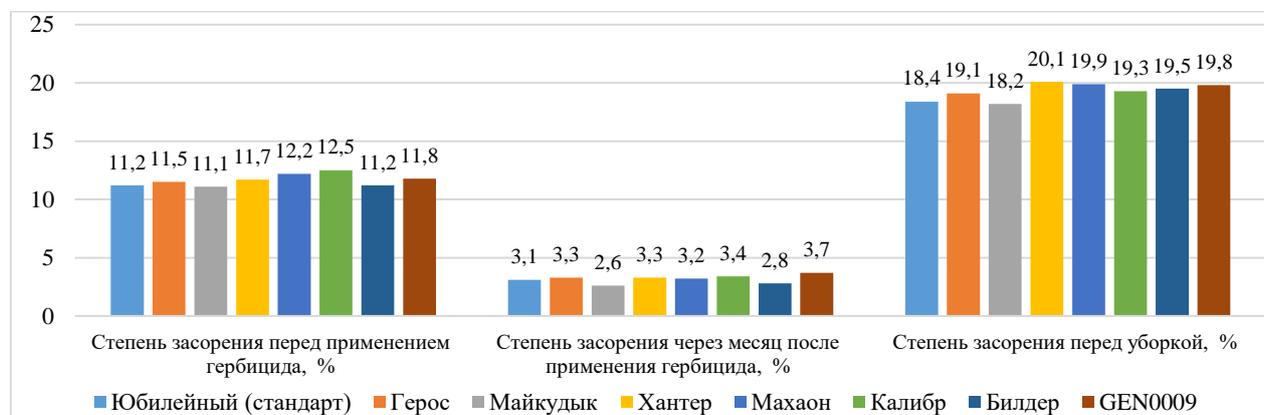


Рисунок 19 – Степень засорения посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, %, 2019-2021 гг.

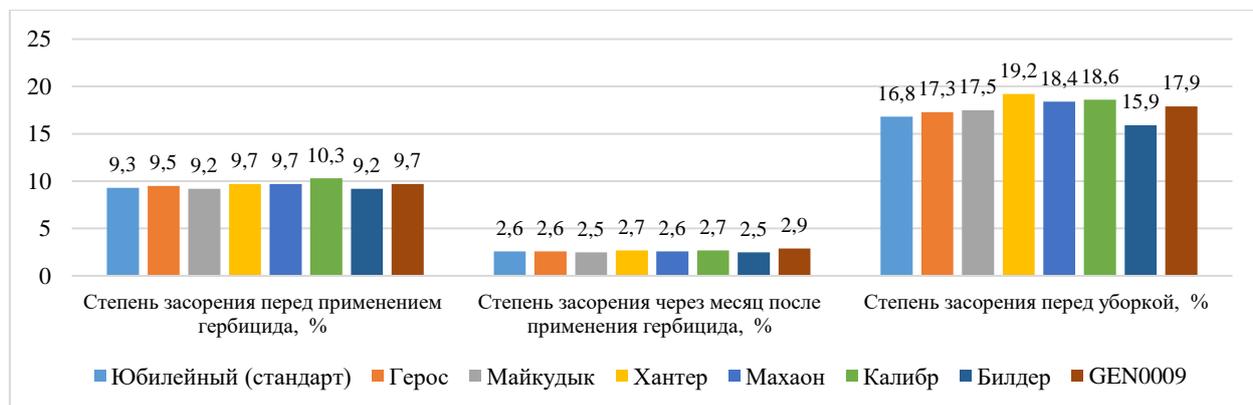


Рисунок 20 – Степень засорения посевов ярового рапса при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, %, 2019-2021 гг.

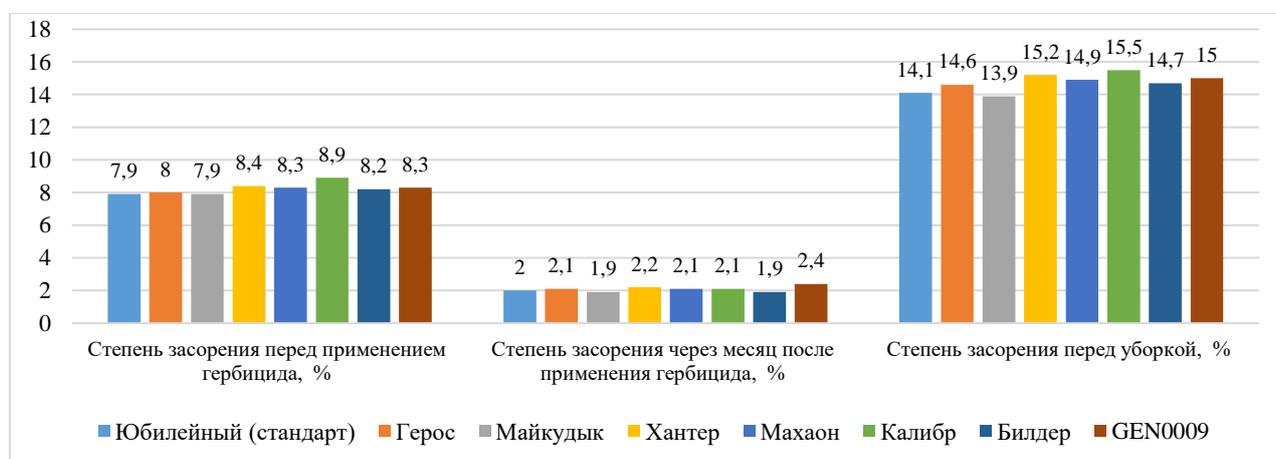


Рисунок 21 – Степень засорения посевов ярового рапса при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, %, 2019-2021 гг.

5 ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ РАПСА

5.1 Урожайность ярового рапса

Урожайность сортов и гибридов ярового рапса в опытах значительно колебалась по годам – в зависимости от метеоусловий и особенностей сорта или гибрида. В опыте по предшественникам в засушливом 2019 году урожайность находилась в пределах 1,75-3,02 т/га, при этом по предшественнику яровая пшеница урожайность была 1,75-3,02 т/га, по чистому пару составляла 1,82-2,84 т/га. Урожайность сортов и гибридов по всем предшественникам имела следующую ситуацию: у сортов – 1,75-3,02 т/га, а у гибридов – 1,98-2,41 т/га, а наибольшей урожайностью 3,02 т/га обладал сорт Майкудык по предшественнику яровая пшеница, что выше по сравнению со стандартом 0,93 т/га. В 2020 году наибольшая урожайность по предшественникам 3,42-4,28 т/га была отмечена у вариантов по чистому пару, что незначительно превышало варианты по предшественнику яровая пшеница, так за счет более благоприятных условий для растений по чистому пару средняя урожайность по сортам и гибридам была выше.

Сравнивая урожайность сортов и гибридов между собой, следует отметить, что значимая разница отсутствовала, так у сортов находилась в пределах 3,39-4,20 т/га, а у гибридов – 3,38-4,28 т/га. Наибольшей урожайностью 4,20 т/га обладал гибрид Билдер по предшественнику чистый пар, что незначительно больше по сравнению со стандартом.

В 2021 году выбор предшественника значимой разницы на урожайность вариантов не оказал, так урожайность по чистому пару находилась в пределах 2,63-3,52 т/га, а по предшественнику яровая пшеница 2,64-3,51 т/га. Сравнивая урожайность сортов и гибридов между собой, стоит отметить, что урожайность сортов составляла 2,63-3,52 т/га, а гибридов 2,70-3,21 т/га. А наибольшей урожайностью 3,52 т/га обладал сорт Майкудык по чистому пару, что больше, чем у стандарта на 0,43 т/га (таблица 9).

Таблица 9 – Урожайность сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, т/га

Сорта/ гибриды	2019 г.		2020 г.		2021 г.		за 2019-2021 гг.		Отклонение от стандарта, т/га	
	чистый пар (контроль)	яровая пшеница	чистый пар	яровая пшеница						
Юбилейный (стандарт)	2,17	2,09	4,02	3,83	3,09	2,96	3,09	2,96	–	–
Герос	1,98	1,75	3,81	3,78	2,88	2,77	2,89	2,77	–0,2	–0,19
Майкудык	2,84	3,02	4,20	4,01	3,52	3,51	3,52	3,51	0,43	0,55
Хантер	1,87	2,30	3,43	3,40	2,65	2,85	2,65	2,85	–0,44	–0,11
Махаон	1,82	1,89	3,43	3,39	2,63	2,64	2,63	2,62	–0,46	–0,34
Калибр	2,41	2,28	3,51	3,41	2,96	2,99	2,96	2,89	–0,13	–0,07
Билдер	2,13	2,13	4,28	4,03	3,21	3,08	3,24	3,08	0,15	0,12
GEN0009	1,98	2,11	3,42	3,38	2,70	2,75	3,21	2,75	0,12	–0,21
НСР _{0,5}	0,28	0,18	0,26	0,37	0,29	0,31	0,28	0,26		
г (урожайности от засоренности)	-0,64	-0,81	-0,52	-0,88	-0,64	-0,34	-0,50	-0,82		

В опыте по нормам высева (2019 г.) урожайность находилась в пределах 1,73-2,84 т/га, а наибольшая урожайность находилась в пределах 2,06-2,66 т/га и зафиксирована при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар и 1,82-2,84 т/га при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар.

Сравнивая урожайность сортов и гибридов между собой стоит отметить, что разница была в пределах ошибки и составила 1,77-2,84 т/га. Наибольшая урожайность 2,84 т/га была зафиксирована у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что превышало урожайность стандарта на 0,67 т/га. В 2020 году урожайность находилась в пределах 3,01-4,28 т/га, в опыте по трем нормам высева наибольшая урожайность сортов и гибридов была отмечена при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар – 3,42-4,28 т/га, превышая урожайность при остальных нормах высева на 0,41-0,47 т/га. Сравнивая полученную урожайность между сортами и гибридами стоит отметить, что значимой разницы между ними отмечено не было, так урожайность сортов составляла 3,11-4,20 т/га, а гибридов – 3,01-4,28 т/га. Наибольшая урожайность 4,28 т/га была зафиксирована у гибрида Билдер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно превышало стандарт.

В 2021 году урожайность находилась в пределах 2,45-3,52 т/га, наибольшая урожайность сортов и гибридов 2,63-3,52 т/га была зафиксирована при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно превышало урожайность по другим нормам высева. Анализируя урожайность сортов и гибридов между собой было отмечено, что урожайность сортов была выше и составила 2,48-3,52 т/га, Среди сортов и гибридов наибольшая урожайность 3,52 т/га была зафиксирована у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что превышало урожайность стандарта на 0,36 т/га (таблица 10).

Таблица 10 – Урожайность сортов и гибридов ярового рапса по предшественнику чистый пар по нормам высева, т/га

Сорта/ гибриды	2019 г.			2020 г.			2021 г.			за 2019-2021 гг.			Отклонение от стандарта,		
	Норма высева, всхожих семян на гектар														
	2,0 млн. (контроль)	2,5 млн.	3,0 млн.	2,0 млн. (контроль)	2,5 млн.	3,0 млн.	2,0 млн. (контроль)	2,5 млн.	3,0 млн.	2,0 млн. (контроль)	2,5 млн.	3,0 млн.	2,0 млн.	2,5 млн.	3,0 млн.
Юбилейный (стандарт)	2,17	2,51	2,08	4,02	3,80	3,60	3,09	3,16	2,84	3,09	3,16	2,84	–	–	–
Герос	1,98	2,61	1,77	3,81	3,70	3,50	2,88	3,16	2,64	2,89	3,16	2,64	-0,20	0	-0,20
Майкудык	2,84	2,66	2,59	4,20	4,01	3,81	3,52	3,34	3,20	3,52	3,34	3,20	0,43	0,18	0,36
Хантер	1,87	2,48	2,06	3,43	3,31	3,11	2,65	2,89	2,59	2,65	2,89	2,59	-0,44	-0,27	-0,25
Махаон	1,82	2,30	1,81	3,43	3,32	3,15	2,63	2,81	2,48	2,63	2,81	2,48	-0,46	-0,35	-0,36
Калибр	2,41	2,18	1,87	3,51	3,31	3,02	2,96	2,75	2,45	2,96	2,75	2,45	-0,13	-0,41	-0,39
Билдер	2,13	2,06	1,73	4,28	4,17	3,82	3,21	3,12	2,78	3,24	3,12	2,78	0,15	-0,04	-0,06
GEN0009	1,98	2,34	1,91	3,42	3,23	3,01	2,70	2,79	2,46	3,21	2,79	2,46	0,12	-0,37	-0,38
НСР ₀₅	0,28	0,35	0,32	0,26	0,12	0,14	0,29	0,21	0,18	0,28	0,22	0,24			
г (урожайности от засоренности)	-0,65	-0,34	-0,75	-0,52	-0,33	-0,59	-0,64	-0,22	-0,03	-0,50	-0,48	-0,69			

В опыте по предшественникам за годы исследований урожайность сортов и гибридов ярового рапса в опытах значительно колебалась по годам – в зависимости от метеоусловий. По нашим исследованиям, в опыте по предшественникам за годы исследований наибольшей урожайностью за счет благоприятно сложившихся почвенных условий обладали сорта и гибриды по предшественнику – чистый пар, превышая незначительно, чем по яровой пшенице и составила 2,63-3,52 т/га.

Анализируя урожайность сортов и гибридов между собой, отмечаем, урожайность сортов немного выше и находилась в пределах ошибки (2,62-3,52 т/га). Наибольшая урожайность 3,52 т/га отмечена у сорта Майкудык по чистому пару, что превышало стандарт на 0,43 т/га (рисунок 22, таблица 9).

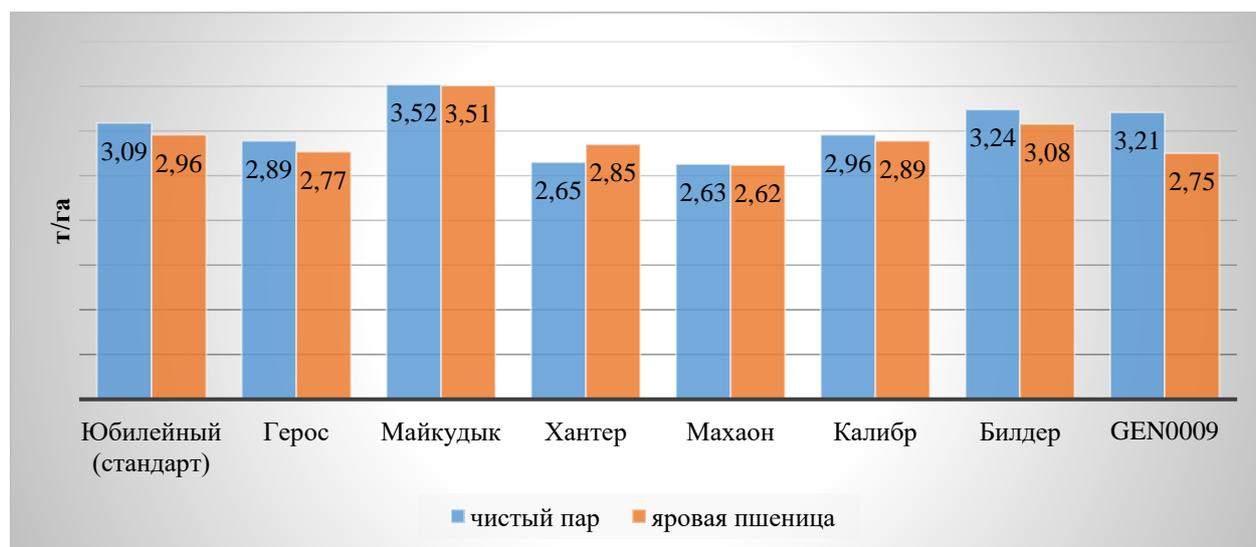


Рисунок 22 – Урожайность сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, т/га, 2019-2021 гг.

Урожайность в опыте по нормам высева за годы исследований находилась в пределах 2,45-3,52 т/га. Наибольшую урожайность 2,63-3,52 т/га имели варианты при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, незначительно превышая по остальным нормам высева.

Анализируя урожайность сортов и гибридов между собой, отмечаем, что урожайность сортов незначительно превышала и составляла 2,48-3,52 т/га. Наибольшая урожайность 3,52 т/га зафиксирована у сорта Майкудык, что превышало урожайность по сравнению со стандартом на 0,43 т/га (рисунок 23, таблица 10).

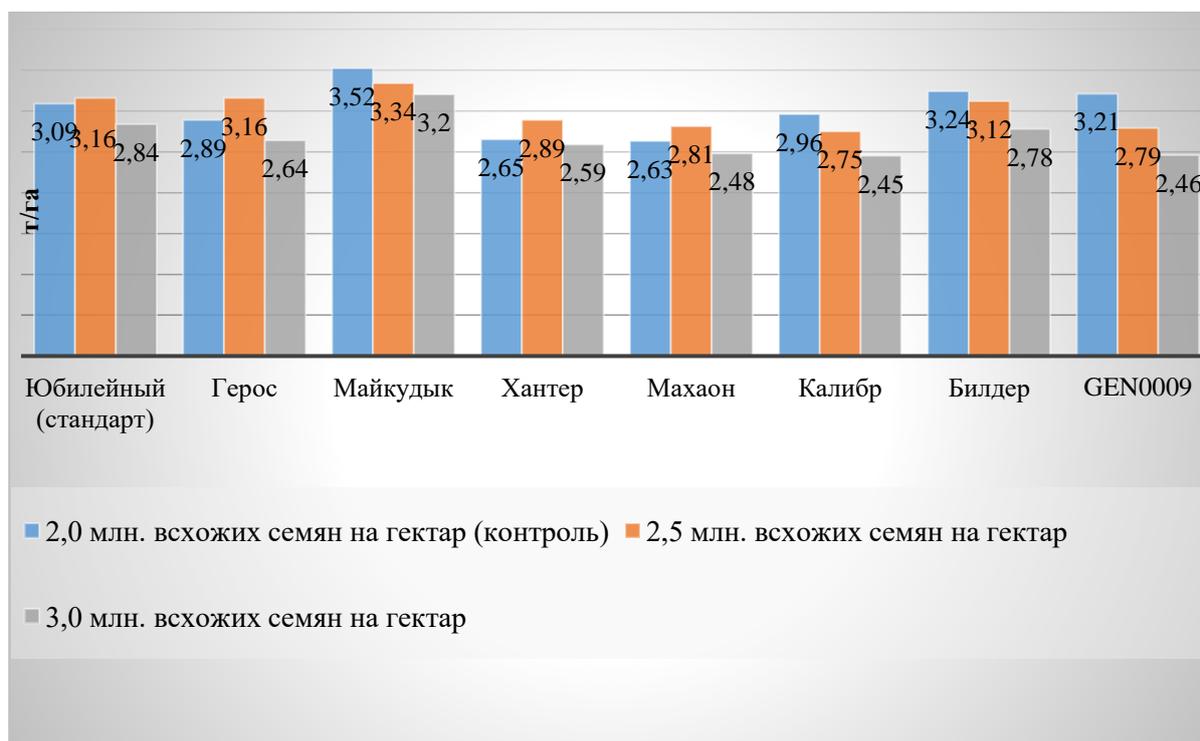


Рисунок 23 – Урожайность сортов и гибридов ярового рапса по предшественнику чистый пар по нормам высева, т/га, 2019-2021 гг.

На продуктивность ярового рапса, как и других сельскохозяйственных культур, влияет ряд факторов и элементов технологии возделывания: в первую очередь засоренность, поскольку именно сорные растения потребляют больше влаги, что сказывается на росте и развитии растений и формировании элементов структуры урожая. Из элементов технологии возделывания особое влияние оказывает норма высева, так как и сами культурные растения могут конкурировать между собой, а не только с сорными растениями. Чем больше норма высева, тем больше создаются конкурентные условия за влагу, свет и элементы питания, в первую очередь снижается масса зерна с растения, масса

1000 зерен, а это в свою очередь сказывается на урожайности и продуктивности ярового рапса в целом. Так обратная корреляционная связь между урожайностью и засоренностью по предшественникам и нормам высева была высокой (по чистому пару $r = -0,79$, по предшественнику яровая пшеница $r = -0,95$; при норме высева 2,0 млн. высева семян на гектар $r = -0,78$, при норме высева 2,5 $r = -0,86$ и при норме высева 3,0 $r = -0,88$).

5.2 Элементы структуры урожая

Формирование урожайности семян рапса зависит от комплекса причин, связанных с внешними условиями и сортовыми особенностями (Карома А.Н., 2013). Основными слагающими продуктивности растений ярового рапса являются количество стручков на одном растении, количество семян в стручке и масса 1000 зерен (Закирова М.Ш., 2017).

В опыте по предшественникам в 2019 году по чистому пару сложились более благоприятные условия для роста и развития растений и были отмечены более высокими показателями следующие элементы структуры урожая: число ветвей превышало незначительно, чем по предшественнику яровая пшеница и составило 3,5-3,8 шт./раст., а количество семян составило 15,7-17,8 шт./плод (приложение БР).

На следующих показателях влияние предшественника отмечено не было: масса 1000 зерен по чистому пару составила 3,9-4,7 г, а по предшественнику яровая пшеница 3,8-5,0 г, количество стручков по чистому пару находилось в пределах 35,7-38,9 шт./раст., по предшественнику яровая пшеница – 35,1-40,1 шт./раст., высота растений по чистому пару составляла 108,1-111,8 см, и по предшественнику яровая пшеница 106,8-113,9 см.

Анализируя сорта и гибриды между собой, стоит сделать вывод, что часть показателей превышала у сортов, а именно: число ветвей у сортов незначительно превышало, чем у гибридов и составило 3,5-3,8 шт./раст, высота растений у сортов превышала на 1,3-3,5 см (108,1-113,9 см). Количество стручков, количество семян и масса 1000 зерен по сортам и

гибридам находились в одних пределах и составили: количество стручков в посевах сортов 35,7-39,8 шт./раст., у гибридов – 35,1-40,1 шт./раст. Количество семян 15,1-17,8 шт./плод у сортов и 15,4-17,5 шт./плод у гибридов, а масса 1000 зерен 3,8-5,0 г у сортов и 4,1-4,5 г у гибридов.

Максимальное число ветвей на растении 3,8 шт./раст. сформировали большинство вариантов по чистому пару (растения сортов Майкудык, Хантер и Юбилейный (стандарт), а также гибриды Билдер и Калибр) и сорта Герос, Майкудык по предшественнику яровая пшеница.

Наибольшее количество стручков 40,1 шт./раст. было зафиксировано на варианте у гибрида Калибр по предшественнику яровая пшеница, что больше по сравнению со стандартом на 2,9 шт./раст., а также максимальное количество семян в стручке 17,8 шт./плод сформировал сорт Майкудык по чистому пару, что превышало стандарт на 1,7 шт./плод, наибольшая масса 1000 зерен 5,0 г была зафиксирована у сорта Майкудык по предшественнику яровая пшеница, что превышало стандарт незначительно, а наибольшей высотой растений 113,9 см по яровой пшенице отличился сорт Юбилейный (стандарт) (приложение БР).

В 2020 г. зафиксированы наиболее благоприятные условия для роста и развития растений по предшественнику чистый пар, так число ветвей на растении превышало незначительно, чем по предшественнику яровая пшеница и составило 3,6-3,9 шт./раст., количество стручков составило 35,4-37,6 шт./раст., количество семян – 15,9-17,5 шт./плод, масса 1000 зерен 4,5-5,2 г, а высота растений находилась в пределах 108,1-110,1 см. Все приведенные показатели имели незначительную разницу по предшественникам и находились в пределах ошибки (приложение БС).

Сравнивая показатели элементов структуры урожая по сортам и гибридам сложилась следующая картина: у сортов незначительно преобладали такие элементы структуры урожая, как количество семян (15,8-17,5 шт./плод) и количество семян у сортов составило 15,8-17,5 шт./плод.

По следующим показателям влияние сорта или гибрида отмечено не было: среднее число ветвей на растении по сортам и гибридам отличалось незначительно и составило 3,5-3,9 шт./раст. у сортов и 3,5-3,8 шт./раст. у гибридов, количество стручков у сортов и гибридов также особых различий не имело (34,9-37,6 шт./раст. у сортов и 35,8-37,5 шт./раст. у гибридов), масса 1000 зерен у сортов – 4,4-5,2 г, у гибридов – 4,5-5,1 г. Высота растений у сортов находилась в пределах 107,5-110,0 см, а у гибридов – 107,0-110,1 см.

Наибольшее число ветвей на растении 3,9 шт./раст. по чистому пару было отмечены у сортов Юбилейный (стандарт) и Майкудык, максимальное количество стручков в результате наблюдений было зафиксировано у сорта Майкудык – 37,6 шт./раст. по чистому пару, а количество семян у сорта Майкудык и гибрида Билдер – 17,5 шт./плод также по чистому пару, максимальная масса 1000 зерен 5,2 г была отмечена у сорта Майкудык по чистому пару, наибольшая высота растений была зафиксирована у гибрида Билдер и составила 110,1 см по предшественнику чистый пар, значимая разница со стандартом зафиксирована не была (приложение БС).

В 2021 году анализируя элементы структуры урожая по предшественникам было отмечено, что значительное количество показателей превышает по чистому пару: среднее число ветвей по чистому пару превышало незначительно и составило 3,7-3,9 шт./раст., а количество семян превышало составило 16,1-17,7 шт./плод, масса 1000 зерен была незначительно выше у вариантов по чистому пару и находилась в пределах 4,3-4,9 г. Некоторые показатели были незначительно выше по предшественнику яровая пшеница, а именно, количество стручков составило 36,4-38,5 шт./раст., а высота растений – 108,4-110,9 см (приложения БТ).

Анализируя элементы структуры урожая по сортам и гибридам сложилась следующая картина: количество ветвей превышало по сортам незначительно и составило 3,5-3,9 шт./раст., количество семян у сортов превышало по сравнению с гибридами и находилось в пределах 15,7-17,7 шт./плод, масса 1000 зерен выше в посевах сортов незначительно и составила

4,1-4,9 г, а на высоту растений выбор сорта или гибрида значения не имел, так высота растений у сортов и гибридов находилась в одних пределах 108,4-110,9 см. В посевах гибридов превышало количество стручков на растении незначительно по сравнению с сортами и составило 36,5-38,5 шт./раст.

Наибольшее число ветвей сформировано сортами Майкудык, Хантер и гибридом Билдер – 3,9 шт./раст. по чистому пару, что больше, чем по стандарту на 2,0 шт./раст., максимальное количество стручков на растении 38,4 шт./раст. сформировано у сорта Майкудык и гибрида Билдер по чистому пару, что выше стандарта на 2,0 шт./раст., максимальное количество семян в стручке сформировал сорт Майкудык 17,7 шт./плод также по чистому пару, что незначительно больше, чем у стандарта, наибольшая масса 1000 зерен 4,9 г была зафиксирована у сорта Майкудык по обоим предшественникам, наибольшая высота растений 110,9 см была зафиксирована у сорта Юбилейный (стандарт) и гибрида GEN0009 по предшественнику яровая пшеница. Таким образом, почвенные условия по предшественнику чистый пар были более благоприятными для растений (приложения БТ).

По результатам многочисленных исследований установлено, что структура урожайности семян рапса, в отличие от зерновых культур, зависит от степени ветвления растений, длины стручка, а также количества массы семян (Данилов В.П., 2018, Tolmac D., 2014).

Погодные условия 2020 г. в фазы цветения, образования стручков и формирования семян были близки средним многолетним данным. В результате урожайность ярового рапса изучаемых сортов соответствовала их сортовым особенностям. Остальные годы исследований, а именно 2019 и 2021 гг. отличились недостатком влаги и высокими температурами в определенные периоды роста и развития ярового рапса.

Структура урожая объективно отображает условия среды, в которой происходит формирование отдельных элементов на соответствующих этапах роста и развития растений, является выражением его истории (онтогенеза) (Бедарева О.М., 2017).

По своим биологическим особенностям яровой рапс в начальные периоды жизни развивается очень медленно, преобладающая часть продуктов фотосинтеза (ассимиляты) используется на развитие корневой системы – стержневой, уходящей в глубокие слои почвы и требующей немало органических элементов (Вафина Э. Ф., 2018).

На сильно засоренных участках из-за конкуренции в ценозе яровой рапс ограничивает рост и развитие, формирует слабое растение, менее конкурентное в данном растительном сообществе и соответственно формирует низкий урожай (Виноградов Д.В., 2010, Шарипова Р.Б., 2012). Таким образом, элементы структуры урожая семян ярового рапса зависят от густоты состояния растений (Аликова И.В., 2017).

Следует отметить, что нормы высева семян существенно влияют на структуру урожайности семян (Карома А.Н., 2014, Андреева О.Т., 2017). С увеличением нормы высева семян ярового рапса к концу вегетационного периода сохраняется максимальное количество растений, но количество стручков и семян сокращается, что и стало причиной снижения урожайности в результате конкуренции растений в агроценозе, дефицита влаги и питательных веществ (Данилов В. П., 2017).

В опыте по нормам высева, за годы исследований такие показатели, как число ветвей на растении, количество стручков, количество семян в стручке, масса 1000 зерен и высота растений менялись в зависимости от внешних факторов конкретного года.

В 2019 году анализируя элементы структуры урожая по трем нормам высева, стоит отметить, что более высокие показатели элементов структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса были зафиксированы при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар: число ветвей на растении при указанной норме высева было незначительно выше, чем при нормах высева 2,5 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар и находилась в пределах 3,5-3,8 шт./раст (приложение БФ).

Количество стручков на растении (36,8-40,8 шт./раст.) превышало при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по сравнению с вариантами при норме высева 2,5 млн. всхожих семян незначительно и при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 2,9-6,9 шт./раст. Количество семян и масса 1000 зерен у вариантов при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар находилось в одних пределах, так количество семян было 15,8-17,5 шт./плод, что превышало варианты при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 1,2-1,7 шт./плод, а масса 1000 зерен – 3,9-4,7 г, что незначительно больше, чем при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар. Высота растений 108,1-112,2 см при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар незначительно превышала варианты при нормах высева 2,5 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 2,1-7,9 см.

Сравнивая показатели элементов структуры урожая по сортам и гибридам сложилась следующая картина: по сортам незначительно превышали такие показатели, как число ветвей на растении и составило по всем сортам 3,4-3,7 шт./раст., количество семян превышало на 1,0-1,1 шт./плод, по сравнению с гибридами и составило 15,1-17,5 шт./плод.

Выделены ряд показателей, на которые норма высева особого влияния в текущий год исследований не оказала: масса 1000 зерен у сортов составила 3,2-4,7 г, а у гибридов – 3,7-4,4 г. Количество стручков на растении у сортов находилось в пределах 33,9-40,8 шт./раст., у гибридов – 34,3-39,3 шт./раст. Высота растений в посевах сортов была 100,2-112,2 см, а в посевах гибридов – 100,5-111,7 см.

Максимальное число ветвей на растении 3,8 шт./раст. было зафиксировано у гибрида Калибр при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, количество стручков 40,8 шт./раст. в опыте по трем нормам высева было отмечено у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, число ветвей на растении 3,8 шт./раст. было отмечено у гибрида Калибр, со стандартом значимая разница зафиксирована не была, максимальное количество семян 17,5 шт./плод было зафиксировано у сорта

Хантер при нормах высева 2,0 и 2,5 млн., что выше на 1,7 шт./плод, по сравнению со стандартом, наибольшая масса 1000 зерен 4,7 г была отмечена у сортов Майкудык, Юбилейный и Хантер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, а максимальная высота растений была отмечена 112,2 см у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что больше, чем у стандарта на 4,1 см (приложение БФ).

В загущенных посевах из-за конкуренции растения слабее ветвятся, образуют меньшее количество стручков и семян, которые имеют небольшие размеры, в результате продуктивность рапса снижается (Данилов В.П., 2009). Так же уплотненные посевы плохо проветриваются, в значительной степени повреждаются болезнями и вредителями, увеличивается конкуренция за использование элементов питания, почвенной влаги и ФАР, менее устойчивы к полеганию (Гольцман С.В., 2016). В менее плотных посевах рапса образуются лучшие условия для создания хорошо развитых с высокой облиственностью и сильно ветвящихся растений с большим количеством стручков и семян (Бородько А.А., 2014, Карома А.Н., 2014).

В 2020 году наиболее благоприятные условия для растений сложились при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар, об этом свидетельствует следующее: число ветвей при указанной норме высева находилось в пределах 3,5-3,8 шт./раст. и незначительно превышало, чем при нормах высева 2,5 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар. Количество стручков превышало также незначительно, чем при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар и на 2,2-6,3 шт./раст. при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составило 35,5-37,6 шт./раст (приложение БШ).

Количество семян при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар было незначительно больше, чем при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар и на 1,0-1,9 шт./плод, чем при 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составило 15,9-17,5 шт./плод. Масса 1000 зерен также незначительно превышала при 2,0 млн. всхожих семян, чем при остальных нормах высева и находилась в пределах 4,5-5,2 г, а высота растений была незначительно

больше, чем при 2,5 млн. всхожих семян на гектар и на 0,1-4,0 см, чем при 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составила 108,1-110,2 см.

Анализируя элементы структуры урожая по сортам и гибридам было отмечено, что число ветвей на растении у сортов и у гибридов находится на одном уровне и составляет 3,1-3,8 шт./раст. у сортов и 3,1-3,7 шт./раст. у гибридов, а количество стручков и высота растений превышают у гибридов на 0,1-1,7 шт./раст., так количество стручков по гибридам составило 31,9-37,6 шт./раст. У сортов незначительно превышали такие показатели, как масса 1000 зерен и составила 4,3-5,2 г.

Были выделены показатели, на которые выбор сорта или гибрида особого влияния не оказал: количество семян у сортов составляло 14,0-17,5 шт./плод, а у гибридов – 14,1-17,4 шт./плод, а высота растений у сортов была 105,1-110,0 см, в то время как у гибридов – 104,1-110,2 см.

Максимальное число ветвей на растении 3,8 шт./раст. было отмечено у сортов Майкудык и Юбилейный (стандарт) при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, количество стручков составляло 37,6 шт./раст. у сорта Майкудык и гибрида Билдер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, количество семян 17,5 шт./плод было отмечено у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно превышало, по сравнению со стандартом, наибольшая масса 1000 зерен 5,2 г была зафиксирована у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, а максимальная высота растений была 110,2 см у гибрида Билдер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар. Среди всех норм высева наиболее оптимальной была зафиксирована 2,0 млн. всхожих семян на гектар, с положительной динамикой по всем показателям лидировал сорт Майкудык и гибрид Билдер (приложение БШ).

В 2021 году наиболее благоприятные условия для роста и развития растений сложились при нормах высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар, так количество ветвей на растении при норме высева 2,0 млн. всхожих семян

на гектар было 3,7-3,9 шт./раст. и незначительно превышало по сравнению с остальными нормами высева (приложение БЭ).

Количество стручков при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар превышало на 2,6-4,1 шт./раст. посеvy при нормах высева 2,0 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар соответственно и составило 36,6-38,4 шт./раст. А наибольшее количество семян было отмечено при нормах высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар (16,1-17,7 шт./плод) и 2,5 млн. всхожих семян на гектар (15,7-24,9 шт./плод), превышая, чем при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 1,6-8,6 шт./плод.

Макимальная масса 1000 зерен находилась в пределах 4,3-4,9 г при 2,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая незначительно, чем при 2,5 и 3,0 млн. семян на гектар. Высота растений при нормах высева 2,0-2,5 млн. семян на гектар превышала на 1,8-5,4 см, чем при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составила 108,4-110,3 см при 2,0 млн. всхожих семян на гектар и 108,3-110,7 см при 2,5 млн. всхожих семян на гектар.

Анализируя сорта и гибриды сложилась следующая картина: среднее число ветвей на растении у сортов незначительно превышало и составило 3,3-3,9 шт./раст., количество стручков на растении у гибридов незначительно превышало и составило 34,1-38,4 шт./раст.

Были отмечены показатели, на которые выбор сорта или гибрида значимой роли не оказал: количество семян у гибридов 14,1-24,9 шт./плод и у сортов – 14,7-17,7 шт./плод, масса 1000 зерен у сортов составила 3,9-4,9 г, у гибридов – 4,0-4,7 г, а высота растений у сортов была отмечена в пределах 102,9-110,7 см, у гибридов – 103,9-110,2 см.

Максимальное число ветвей на растении составляло 3,9 шт./раст. у сортов Майкудык и Хантер, а также гибрида Билдер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, разница по сравнению со стандартом находилась в пределах ошибки, количество стручков составляло 38,4 шт./раст. у сорта Майкудык и гибрида Билдер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, по сравнению со стандартом данный показатель был больше на 2,0

шт./раст., максимальное количество семян 24,9 шт./плод было у гибрида GEN0009 при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно превышало стандарт, наибольшая масса 1000 зерен 4,9 г была у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, наибольшая высота растений 110,7 см была зафиксирована у сорта Майкудык при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, что превышало стандарт на 1,1 см (приложение БЭ). По многим показателям лидирующие позиции занимал сорт Майкудык при норме высева при норме высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар.

Нашими исследованиями установлено, что урожайность рапса ярового имела достоверную среднюю связь с числом ветвей, количеством стручков на растении, количеством семян в стручке, массой 1000 зерен и высотой растений.

За годы исследований выявлено, что число ветвей у растений по чистому пару сформировывалось незначительно больше, чем по яровой пшенице и составляло 3,6-3,9 шт./раст., количество стручков по чистому пару составляло 35,7-38,3 шт./раст., количество семян насчитывалось 16,1-17,7 шт./раст., масса 1000 зерен незначительно превышала по чистому пару и находилась в пределах 4,3-4,9 г, а высота растений также имела незначительные различия и находилась в пределах 108,5-110,2 см по чистому пару и 108,3-110,9 см по предшественнику яровая пшеница.

Анализируя элементы структуры урожая по сортам и гибридам стоит отметить, что указанные показатели были незначительно выше у сортов, а именно, число ветвей составляли 3,5-3,9 шт./раст., количество семян у сортов превышало составило 15,3-16,7 шт./плод, масса 1000 зерен у сортов была 4,2-4,7 г, а высота растений была незначительно больше также у сортов и составила 108,5-110,9 см.

Среднее количество стручков на растении в большем количестве было зафиксировано у гибридов, данный показатель был незначительно выше по сравнению с сортами и составил 35,9-38,5 шт./раст.

Сравнивая варианты между собой в целом по опыту, наилучший результат показал сорт Майкудык по предшественнику чистый пар: наибольшее число ветвей – 3,9 шт./раст., количество стручков на растении 38,3 шт./раст., количество семян в стручке – 17,7 шт./плод, масса 1000 зерен – 4,9 г, в сравнении со стандартом незначительно выше. Наиболее высокие растения были зафиксированы у сорта Юбилейный (стандарт) по предшественнику яровая пшеница – 110,9 см.

Урожайность семян зависит от внешних условий, особенно в период цветения–опыления и формирования семян. Ветвление может быть в достаточном количестве, но при этом меньше – количество сформированных стручков. Стручки тоже могут быть сформированы в необходимом количестве, однако при этом сопровождаться недостаточным развитием семян (Власенко А.Н., 2014) (таблица 11).

В опыте по нормам высева за годы исследований наиболее оптимальными отмечены 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар, так при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар были выше следующие показатели: число ветвей превышало по сравнению с остальными нормами высева незначительно и находилось в пределах 3,6-3,9 шт./раст., количество стручков на растении превышало на 2,5-3,2 шт./раст. и составило 35,7-38,3 шт./раст., количество семян также превышало на 1,5-2,0 шт./плод и находилось в пределах 16,1-17,7 шт./плод, масса 1000 зерен превышала незначительно и составила 4,3-4,9 г, а на высоту растений наибольшее влияние оказывали метеоусловия в годы исследований и нормы высева, так с увеличением нормы высева высота растений снижалась на 5,7-7,4 см, лучший результат отмечен при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар и находился в пределах 108,5-110,2 см.

Таблица 11 – Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Предшественники									
	Чистый пар (контроль)					Яровая пшеница				
	число ветвей, шт./раст.	кол-во стручков, шт./раст. (*10)	кол-во семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	кол-во стручков, шт./раст. (*10)	кол-во семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,8	36,5	16,6	4,8	108,5	3,7	37,0	16,3	4,6	110,9
Герос	3,7	36,9	16,4	4,5	109,8	3,7	36,4	15,7	4,3	110,5
Майкудык	3,9	38,3	17,7	4,9	110,2	3,8	38,3	17,2	4,9	109,6
Хантер	3,8	35,8	16,7	4,6	109,9	3,5	36,6	16,2	4,5	109,2
Махаон	3,6	35,7	16,1	4,3	108,7	3,5	36,6	15,7	4,1	109,1
Калибр	3,8	38,2	16,1	4,5	109,7	3,4	38,5	15,3	4,4	108,4
Билдер	3,8	38,3	16,6	4,7	110,2	3,7	37,5	16,7	4,6	109,3
GEN0009	3,6	36,9	16,7	4,4	109,1	3,5	35,9	16,4	4,2	108,3

Анализируя элементы структуры урожая по сортам и гибридам, сложилась следующая ситуация: у сортов с наилучшими результатами выделены такие показатели, как: число ветвей на растении, которое превышало незначительно и составило 3,3-3,9 шт./раст., количество семян составило 14,8-17,7 шт./плод, масса 1000 зерен – 3,9-4,9 г, а высота растений у сортов превышала на 0,3-1,7 см (105,6-110,5 см). Количество стручков на растении у гибридов немного превышало и составило 33,5-38,3 шт./раст.

Анализируя варианты в целом по опыту, стоит сделать вывод, что наилучшие результаты по элементам структуры урожая были отмечены у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар: наибольшее число ветвей на растении 3,9 шт./раст., незначительно превышая стандарт, масса 1000 зерен – 4,9 г, количество стручков 38,4 шт./раст., при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, по сравнению со стандартом выше на 1,6 шт./раст., количество семян 19,2 шт./плод было зафиксировано у сорта Юбилейный и гибрида GEN0009, наибольшая высота растений 110,5 см была зафиксирована у сорта Майкудык при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, разница со стандартом была в пределах ошибки.

Следовательно, как изреженный, так и чрезмерно загущенный стеблестой приводит к интенсивному ветвлению ярового рапса, а наиболее оптимальных результатов можно достичь, высевая на каждый гектар от 2,0 до 2,5 млн. всхожих семян на гектар.

Следовательно, как изреженный, так и чрезмерно загущенный стеблестой приводит к интенсивному ветвлению ярового рапса, а наиболее оптимальных результатов можно достичь, высевая на каждый гектар от 2,0 до 2,5 млн. всхожих семян на гектар. Основа урожая – наибольшее ветвление растений и развитие в них генеративных органов. При допущении густого посева разветвление минимальное и, соответственно, низкая урожайность семян (Кузнецова Г.Н., 2017). При изреженных посевах растения продолжают произрастать, цвести, увеличивая период созревания семян на верхушке

соцветия, когда в нижнем ярусе стручки начинают раскрываться, допуская потери семян (Носкова Е.В., 2018).

С увеличением нормы высева семян ярового рапса к концу вегетационного периода сохраняется максимальное количество растений, но количество стручков и семян сокращается, что и стало причиной снижения урожайности в результате конкуренции растений в агроценозе, дефицита влаги и питательных веществ (Резников В.Ф., 2013, Нурлыгаянов Р.Б., 2012).

Таким образом, по комплексу признаков, определяющих урожайность ярового рапса, наиболее продуктивным в северной зоне по результатам трех лет исследований оказался сорт Майкудык и гибрид Билдер по чистому пару и яровой пшенице с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар (таблица 12).

Таблица 12 – Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар														
	2,0 млн. (контроль)					2,5 млн.					3,0 млн.				
	число ветвей, шт./раст.	кол-во стручков, шт./раст. (*10)	кол-во семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	кол-во стручков, шт./раст. (*10)	кол-во семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	кол-во стручков, шт./раст. (*10)	кол-во семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,8	36,5	16,6	4,8	108,5	3,7	36,8	19,2	4,5	109,6	3,5	34,2	15,8	4,4	106,7
Герос	3,7	36,9	16,4	4,5	109,8	3,6	37,7	16,6	4,4	109,3	3,3	34,2	14,9	3,9	105,8
Майкудык	3,9	38,3	17,7	4,9	110,2	3,7	38,4	17,2	4,8	110,5	3,4	35,7	16,2	4,5	108,9
Хантер	3,8	35,8	16,7	4,6	109,9	3,5	36,6	16,9	4,5	108,6	3,3	32,5	15,2	4,1	105,6
Махаон	3,6	35,7	16,1	4,3	108,7	3,6	36,9	16,4	4,5	109,4	3,3	32,9	14,8	4,1	102,8
Калибр	3,8	38,2	16,1	4,5	109,7	3,6	37,8	15,8	4,4	108,2	3,2	34,5	14,1	4,2	103,9
Билдер	3,8	38,3	16,6	4,7	110,2	3,7	38,2	16,7	4,5	109,2	3,2	35,8	15,2	4,2	106,2
GEN0009	3,6	36,9	16,7	4,4	109,1	3,5	36,6	19,2	4,1	109,9	3,3	33,5	15,1	4,0	104,7

5.3 Показатели качества зерна

К основным показателям качества зерна ярового рапса относятся масса зерна с одного растения, влажность, масличность, а также массовая доля глюкозинолатов и массовая доля эруковой кислоты (Беляева Н.Л., 2014, Yadav G.S., 2019). Одну из важных ролей в оценке сортов и гибридов играет такой показатель, как масса зерна с одного растения. Так масса зерна с одного растения в опыте по предшественникам в 2019 году находилась на уровне 2,9-9,1 г, анализируя два предшественника, стоит отметить, что влияние предшественников на данный показатель отмечено не было, так масса зерна с одного растения по чистому пару была 3,4-8,5 г, а по предшественнику яровая пшеница – 2,9-9,1 г. Сравнивая массу зерна с одного растения по сортам и гибридам зафиксировано также, что выбор сорта или гибрида особого влияния не оказал: у сортов – 2,9-9,1 г, у гибридов – 4,2-5,9 г. А наибольшей массой зерна с одного растения обладал сорт Майкудык по предшественнику яровая пшеница – 9,1 г, что превышало стандарт на 4,7 г. В 2020 году масса зерна с одного растения была зафиксирована в пределах 8,9-17,6 г, было отмечено, что данный показатель по чистому пару превышал на 1,1-3,5 г и составил 10,0-17,6 г. Масса зерна с одного растения у гибридов превышала незначительно, по сравнению с сортами и составила 9,0-17,6 г, а наибольшей массой зерна с одного растения обладал гибрид Билдер – 17,6 г, что больше, чем стандарт на 2,2 г. В 2021 году масса зерна с одного растения находилась в пределах 5,9-11,6 г, варианты по чистому пару имели массу с одного растения незначительно больше, чем по предшественнику яровая пшеница и находилась в пределах 5,9-11,6 г. Анализируя массу зерна с одного растения в посевах сортов и гибридов по отдельности было отмечено, что выбор сорта или гибрида особого влияния не оказал, так у сортов масса зерна с одного растения находилась в пределах 5,9-11,6 г, а у гибридов 6,4-8,7 г, наибольшей массой зерна с одного растения 11,6 г обладал сорт Майкудык по чистому пару, что превышало стандарт на 2,4 г (таблица 13).

Таблица 13 – Масса зерна с одного растения сортов и гибридов ярового рапса, при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, г

Сорта/ гибриды	2019 г.		2020 г.		2021 г.		за 2019-2021 гг.	
	чистый пар (контроль)	яровая пшеница						
Юбилейный (стандарт)	5,3	4,4	15,4	13,5	9,2	8,1	9,9	8,7
Герос	4,1	2,9	13,1	12,0	8,0	6,7	8,4	7,2
Майкудык	8,5	9,1	17,4	14,1	11,6	11,4	12,5	11,5
Хантер	4,9	5,5	10,0	9,0	6,2	7,4	7,0	7,3
Махаон	3,4	3,5	10,7	8,9	5,9	5,9	6,7	6,1
Калибр	5,9	5,3	11,2	9,3	7,1	7,6	8,1	7,4
Билдер	4,7	4,4	17,6	13,9	8,7	8,4	10,3	8,9
GEN0009	4,8	4,2	10,4	9,0	6,4	6,5	7,2	6,6
	НСР ₀₅ 0,11		НСР ₀₅ 0,18		НСР ₀₅ 0,21		НСР ₀₅ 0,18	

В опыте по нормам высева сложилась следующая ситуация: наибольшую массу зерна с одного растения, при возделывании рапса по чистому пару обеспечивали варианты с нормой высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар, с увеличением нормы масса зерна с одного растения постепенно снижается, так в 2019 году находилась на уровне 3,0-8,5 г, варианты при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар обеспечивали массу зерна с одного растения 3,4-8,5 г, а при 2,5 млн. всхожих семян на гектар 4,2-7,1 г. Масса зерна с одного растения у сортов была больше на 0,1-2,6 г по сравнению с гибридами и составила 3,1-8,5 г, а наибольшей массой зерна с одного растения 8,5 г обладал сорт Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что превышало стандарт на 3,2 г. В 2020 году данный показатель находился на уровне 8,8-19,4 г, наилучший результат показали сорта и гибриды при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар, при 2,0 млн. всхожих семян на гектар масса зерна с одного растения составляла 10,0-17,6 г, а при 2,5 млн. всхожих семян на гектар – 9,4-19,4 г, превышая на 0,5-1,7 г по сравнению с посевами при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар. Сравнивая массу зерна с одного растения у сортов и гибридов, отмечено, что у гибридов указанный показатель превышал на 0,2-2,0 г и составил 9,1-19,4 г. Наибольшей массой зерна с одного растения 19,4 г обладал гибрид Билдер при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, что превышало стандарт на 3,2 г. В 2021 году масса зерна с одного растения находилась в пределах 5,9-15,9 г, но сравнивая по нормам высева, варианты при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар обладали наибольшей массой зерна с одного растения 7,0-15,9 г, превышая на 1,1-4,3 г варианты с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар и на 0,1-2,3 г при 3,0 млн. всхожих семян на гектар. Масса зерна с одного растения у сортов превышала на 0,1-2,3 г по сравнению с гибридами и составила 5,9-15,9 г, а наибольшая масса зерна с одного растения 15,9 г была зафиксирована у сорта Юбилейный при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар (таблица 14).

Таблица 14 – Масса зерна с одного растения сортов и гибридов ярового рапса, в зависимости от нормы высева, предшественник чистый пар, г

Сорта/ гибриды	2019 г.			2020 г.			2021 г.			за 2019-2021 гг.		
	Норма высева, млн. всхожих семян на гектар											
	2,0 (контроль)	2,5	3,0	2,0 (контроль)	2,5	3,0	2,0 (контроль)	2,5	3,0	2,0 (контроль)	2,5	3,0
Юбилейный (стандарт)	5,3	6,3	4,4	15,4	16,2	15,2	9,2	15,9	9,5	9,9	12,8	9,7
Герос	4,1	6,9	3,1	13,1	14,4	12,0	8,0	10,6	7,1	8,4	10,6	7,4
Майкудык	8,5	7,1	6,7	17,4	17,9	16,2	11,6	11,5	10,9	12,5	12,2	11,3
Хантер	4,9	6,2	4,3	10,0	11,0	8,9	6,2	8,5	6,9	7,0	8,6	6,7
Махаон	3,4	5,6	3,3	10,7	11,6	8,8	5,9	8,6	6,2	6,7	8,6	6,1
Калибр	5,9	4,8	3,5	11,2	12,1	9,3	7,1	7,0	5,9	8,1	7,9	6,2
Билдер	4,7	4,2	3,0	17,6	19,4	15,6	8,7	13,6	7,7	10,3	12,4	8,8
GEN0009	4,8	5,5	3,7	10,4	9,4	9,1	6,4	11,9	6,5	7,2	8,9	6,4
	НСР ₀₅ 0,23			НСР ₀₅ 0,19			НСР ₀₅ 0,12			НСР ₀₅ 0,19		

За годы исследований в опыте по предшественникам масса зерна с одного растения соответственно находилась в пределах 6,1-12,5 г, варианты по чистому пару имели массу зерна с одного растения незначительно больше, чем по предшественнику яровая пшеница и составляла 6,7-12,5 г. Влияние выбора сорта или гибрида на массу зерна с одного растения зафиксировано не было, так у сортов была в пределах 6,1-12,5 г, а у гибридов – 6,6-10,3 г. Наибольшей массой зерна с одного растения 12,5 г обладал сорт Майкудык по чистому пару, что выше стандарта на 2,6 г стоит отметить, что наибольшую массу зерна с одного растения обеспечивает наиболее устойчивый к внешним факторам вариант опыта, а также при наиболее благоприятных почвенных условиях, а чистый пар, несмотря на затраты по его содержанию является наилучшим предшественником для всех культур (таблица 13).

За годы исследований в опыте по нормам высева масса зерна с одного растения при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар превышала на 0,3-1,3 г по сравнению с посевами при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар и на 1,5-1,8 г, чем при 3,0 млн. всхожих семян на гектар и находилась в пределах 7,9-12,8 г. Масса зерна с одного растения в разрезе сортов и гибридов значимых различий не имела и составила: у сортов – 6,1-12,8 г, у гибридов – 6,2-12,4 г. Наилучшим показателем был выделен сорт Юбилейный с массой зерна с одного растения 12,8 г (таблица 14).

Масличность семян ярового рапса зависит от многих факторов и не является постоянной величиной для отдельных сортов. Данный показатель зависит от условий формирования семян в период вегетации и элементов технологии возделывания (Гущина В.А., 2015). Содержание масла в семенах и его качество зависят от сорта (растения) и условий произрастания, а свойства растительного масла определяются составом и содержанием жирных кислот (Гущина В.А., 2016). Нередко масличность зависит от погоды, в зависимости от увлажнения вегетационного периода. Среднее содержание масла в семенах рапса в производственном и конкурсном испытании в Республике Казахстан – 46,8 % при варьировании от 35,1 до 50,7 %.

В течение трех лет исследований влажность зерна значительно колебалась от погодных условий конкретного года, в опыте по предшественникам, в 2019 году в конце лета было зафиксировано большое количество выпавших осадков, из-за чего влажность зерна значительно повысилась и находилась в пределах 10,0-11,0 % по чистому пару и 10,0-12,0 % по предшественнику яровая пшеница, что свидетельствует об отсутствии значительных отличий между предшественниками. Масличность вариантов по чистому пару незначительно превышала и составила 43,3-45,5 %, что свидетельствует о минимальном влиянии предшественника на уровень масличности (приложение БЯ).

Массовая доля глюкозинолатов определялась согласно ГОСТ 9167-1-2015 и эруковой кислоты – ГОСТ 30089-93, работа проводилась в Испытательном центре Северо-Казахстанского филиала АО «Казахстанская аграрная экспертиза». Содержание глюкозинолатов в опыте по обоим предшественникам находилось в пределах 0,3-0,5 %, массовая доля эруковой кислоты была зафиксирована в пределах 0,1-0,3 %, что соответствовало норме (приложение БЯ).

Анализируя показатели качества зерна сортов и гибридов, стоит отметить, что выбор сортов или гибридов на масличность значительного влияния не оказал, у гибридов – 42,8-44,7 %, а по сортам 42,4-45,5 %. Влажность зерна у гибридов была 10,0-11,0 %, что ниже на 1,0 % по сравнению с сортами, а то время как у сортов влажность составила 10,0-12,0 %. Массовая доля глюкозинолатов находилась в пределах 0,3-0,5 % независимо от сорта или гибрида. Значимой разницы по такому показателю, как массовая доля эруковой кислоты между сортами и гибридами также не было, так у сортов составляла 0,1-0,3 %, а у гибридов – 0,1-0,2 %. Сравнивая варианты между собой, наибольшей масличностью 45,5 % обладал сорт Майкудык по чистому пару, незначительно превышая по данному показателю стандарт. Наименьшей влажностью 10,0 % обладало зерно сортов Майкудык, Юбилейный (стандарт), гибридов Билдер и GEN0009 по чистому пару, а также сорта Хантер и гибрида

Билдер по предшественнику яровая пшеница, что ниже на 1,0-2,0 %, чем у остальных вариантов. Наименьшую массовую долю глюкозинолатов 0,3 % и массовую долю эруковой кислоты 0,1 % имели сорт Майкудык и гибрид Билдер по обоим предшественникам, что незначительно ниже, чем у стандарта (приложение БЯ).

2020 год был благополучным для роста и развития растений, соответственно сравнивая два предшественника, масличность по чистому пару была незначительно выше и составила 40,5-42,6 %, влажность зерна по обоим предшественникам была 9,0-10,0 %, а массовая доля глюкозинолатов и эруковой кислоты находилась также по обоим предшественникам на одном уровне и составила 0,3-0,5 %, массовая доля эруковой кислоты была зафиксирована в пределах 0,1-0,3 %. Сравнивая показатели качества зерна по сортам и гибридам, стоит отметить, что выбор сорта или гибрида на уровень масличности, влажность зерна, массовую долю глюкозинолатов и эруковой кислоты особого влияния не оказал, так масличность у сортов составила 39,8-42,5 %, а у гибридов – 40,1-42,3 %, влажность зерна составила 9,0-10,0 % (приложение ВА). По нашим данным, проанализировав варианты, наибольшей масличностью 42,6 % обладал сорт Майкудык по чистому пару, незначительно превышая стандарт. Наименьшей влажностью 9,0 % обладало зерно в посевах большинства сортов и гибридов по чистому пару. Наименьшая массовая доля глюкозинолатов 0,3 % была зафиксирована у сортов Герос и Майкудык, а также гибрида Билдер по обоим предшественникам, а наименьшая массовая доля эруковой кислоты 0,2 % была отмечена у всех гибридов и сортов, кроме Герос и Махаон по обоим предшественникам (приложение ВА).

В 2021 году у сортов и гибридов по чистому пару были зафиксированы более высокие показатели качества зерна, а именно, масличность превышала на 1,5-1,9 % и составила 41,7-43,6 % по сравнению с предшественником яровая пшеница, влажность зерна по обоим предшественникам находилась в пределах 9,5-10,5 %, массовая доля глюкозинолатов составляла 0,3-0,5 % и массовая доля эруковой кислоты находилась на уровне 0,2-0,4 % по всем

предшественникам, это свидетельствует о том, что выбор предшественника особого влияния не имеет на уровень глюкозинолатов и эруковой кислоты (приложение ВБ).

Сравнивая показатели качества зерна по сортам и гибридам, стоит отметить, что масличность по сортам незначительно превышала и составила 40,2-43,6 %, чем по гибридам, а влажность была у сортов и гибридов 9,5-10,5 %. Среди сортов и гибридов наибольшей масличностью 43,6 % обладал сорт Майкудык по чистому пару, разница со стандартом отсутствовала. Наименьшую влажность 9,5 % имело зерно сортов Юбилейный (стандарт), Майкудык, а также гибридов Билдер и GEN0009 по чистому пару и гибрида Билдер по предшественнику яровая пшеница, что меньше остальных вариантов на 0,5-1,0 %. Наименьшей массовой долей глюкозинолатов 0,3 % обладали сорта Майкудык, Герос и гибрид Билдер по обоим предшественникам, что меньше стандарта на 0,1 %. Наименьшую массовую долю эруковой кислоты 0,2 % имели сорта Майкудык и Махаон, а также гибрид Билдер по обоим предшественникам, что незначительно меньше стандарта (приложение ВБ).

В опыте по нормам высева следует отметить следующую закономерность: при увеличении нормы высева посевы меньше продуваются ветром, а значит риск появления болезней и влажность резко увеличиваются, о чем свидетельствуют данные: в опыте по нормам высева в 2019 году наибольшая масличность была отмечена при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что превышало на 2,1-3,9 % варианты с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, и на 5,3-7,0 % варианты с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар, и составила 43,3-45,5 %, наименьшая влажность зерна ярового рапса находилась в пределах 9,5-10,5 % при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар влажность зерна в опыте незначительно увеличилась и составила 11,0-12,0 % , при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар влажность посевов увеличилась и была 12,0-13,0 %. Массовая доля глюкозинолатов независимо

от предшественника и выбора сорта или гибрида находилась в пределах 0,3-0,5 %, а массовая доля эруковой кислоты 0,1-0,3 %. Анализируя показатели качества зерна по сортам и гибридам, масличность у сортов незначительно превышала и составила 37,5-45,5 %. Влажность независимо от сорта или гибрида находилась в пределах 10,0-13,0 %. Рассматривая варианты, наибольшей масличностью 45,5 % обладало зерно сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, разница со стандартом была в пределах ошибки. Минимальной влажностью 10,0 % обладало зерно сортов Майкудык и Юбилейный (стандарт), а также гибрида Билдер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар. Наименьшая массовая доля глюкозинолатов 0,3 % и эруковой кислоты 0,1 % была зафиксирована у сорта Майкудык и гибрида Билдер по всем нормам высева, что было незначительно меньше, чем у стандарта, между вариантами в опыте значительных отличий не было, но все показатели находятся в пределах нормы (приложение ВВ).

В 2020 году наилучшие показатели качества зерна исследуемых вариантов были зафиксированы при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, а именно, масличность превышала на 1,5-1,6 % при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, на 3,5-3,9 % при 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составляла 40,5-42,6 %, так при увеличении нормы высева данный показатель постепенно снижался. Наименьшая средняя влажность зерна 9,0-10,0 % была отмечена также при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар и была меньше, чем по остальным нормам высева на 1,0-2,0 %. Среднее значение массовой доли глюкозинолатов и эруковой кислоты независимо от нормы высева и выбора сорта или гибрида находились на одном уровне и составили 0,3-0,5 % и 0,2-0,3 % соответственно.

По нашим данным показатели качества зерна по сортам и гибридам имели незначительную разницу, так, например, масличность по сортам составляла 37,0-42,6 %, у гибридов – 37,7-42,3 %, массовая доля глюкозинолатов находилось на уровне 0,3-0,5 %, а эруковой кислоты 0,2-0,3 %. Влажность зерна у сортов ниже на 1,0-2,0 %, чем у гибридов и составила

9,0-11,0 %. Рассматривая варианты, стоит отметить, что наибольшая масличность 42,6 % у сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. семян на гектар, значимой разницы со стандартом не было. Наименьшей влажностью 9,0 % обладало зерно всех сортов и гибридов, кроме сорта Хантер при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, а также у сортов Герос и Майкудык при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, что ниже влажности зерна остальных сортов и гибридов на 1,0-3,0 %. Наименьшая массовая доля глюкозинолатов 0,3 % была отмечена у сортов Герос и Майкудык, а также гибрида Билдер при всех нормах высева, что незначительно меньше стандарта, наименьшая массовая доля эруковой кислоты 0,2 % была зафиксирована у большинства сортов и гибридов (приложение ВГ).

В 2021 году наилучшими показателями качества зерна обладали сорта и гибриды при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, масличность выше на 0,7-2,0 % по сравнению с вариантами при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар, на 3,7-3,9 % при 3,0 млн. всхожих семян на гектар и составила 41,8-43,6 %. Влажность зерна при этой же норме высева незначительно ниже при нормах высева 2,5 и 3,0 млн. семян на гектар и составила 9,5-10,5 %. Массовая доля глюкозинолатов находилась на уровне 0,3-0,5 % и массовая доля эруковой кислоты 0,2-0,4 % независимо от нормы высева и выбора сорта или гибрида. Показатели качества зерна преобладали у сортов, так, например, средняя масличность у сортов превышала незначительно, чем у гибридов и составила 37,9-43,6 %, а влажность зерна была и находилась в пределах ошибки, составила 9,5-11,5 %. Наибольшей масличностью 43,6 % обладал сорт Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что незначительно превышало стандарт. Наименьшей влажностью 9,5 % обладало зерно сортов Юбилейный (стандарт), Майкудык и гибридов Билдер, GEN0009 при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар. Наименьшую массовую долю глюкозинолатов 0,3 % имели сорта Герос, Майкудык и гибрид Билдер, а наименьшую массовую долю эруковой кислоты 0,2 % имели сорта Майкудык, Махаон и гибрид Билдер по

всем нормам высева, данные показатели были незначительно ниже по сравнению со стандартом (приложение ВД).

В среднем за три года исследований в опыте по нормам высева наилучшие показатели отмечены у сортов и гибридов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар. Установлено, что с увеличением нормы высева наблюдается снижение масличности, данный показатель при норме высева 2,0 млн. семян на гектар превышал на 4,3-4,6 % по сравнению с вариантами при других нормах высева и составил 42,2-43,9 %, при норме высева до 2,5 млн. семян на гектар масличность составила 39,7-41,8 %, а при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар масличность снижалась на 4,3-4,6 % и составляла 39,8-41,8 %.

Массовая доля глюкозинолатов находилась на уровне 0,3-0,5 %, а массовая доля эруковой кислоты на уровне 0,2-0,3 % независимо от нормы высева. Масличность у сортов была незначительно выше и находилась в пределах 38,0-43,9 %, а влажность зерна по всем вариантам была в пределах 9,5-11,5 %. Массовая доля глюкозинолатов была одинаковой как у сортов, так и у гибридов и находилась в пределах 0,3-0,5 %, а эруковой кислоты 0,2-0,3 %, но общее содержание данных веществ в зерне не превысило установленные нормы. По нашим исследованиям наилучшими показателями качества зерна в основном обладал сорт Майкудык по предшественнику чистый пар: наибольшая масличность 43,9 %, значимая разница со стандартом зафиксирована не была. Наименьшую влажность 9,5 % имело зерно у сортов Юбилейный, Майкудык и гибридов Билдер, GEN0009 по чистому пару, а также у гибрида Билдер по предшественнику яровая пшеница (таблица 15).

Таблица 15 – Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	43,6	9,5	0,4	0,3	42,4	10,0	0,4	0,2
Герос	42,2	10,0	0,4	0,3	41,3	10,5	0,4	0,3
Майкудык	43,9	9,5	0,3	0,2	42,8	10,0	0,3	0,2
Хантер	42,4	10,5	0,5	0,3	41,2	10,0	0,5	0,3
Махаон	43,3	10,0	0,5	0,2	42,4	10,5	0,4	0,2
Калибр	42,5	10,0	0,5	0,2	41,5	10,5	0,5	0,2
Билдер	43,3	9,5	0,3	0,2	42,6	9,5	0,3	0,2
GEN0009	42,3	9,5	0,5	0,3	40,9	10,5	0,5	0,2

В опыте по нормам высева сложилась следующая ситуация: наилучшие показатели отмечены у сортов и гибридов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар. Установлено, что с увеличением нормы высева семян наблюдается снижение масличности, данный показатель при норме высева 2,0 млн. семян на гектар превышал на 2,1-2,5 % по сравнению с вариантами при норме высева 2,5 млн. семян на гектар, на 4,3-5,5 % при 3,0 млн. всхожих семян на гектар, и составила 42,2-43,9 %, на масличность семян рапса влияют элементы технологии возделывания, погодные условия и сортовые особенности культуры, влажность была незначительно меньше и находилась по всем вариантам в пределах 9,5-10,5 %. Массовая доля глюкозинолатов находилась на уровне 0,3-0,5 %, а массовая доля эруковой кислоты на уровне 0,2-0,3 % независимо от нормы высева.

Показатели качества зерна в разрезе сортов и гибридов показали следующие результаты: такой показатель, как масличность у сортов был выше, но незначительно и находился в пределах 38,0-43,9 %, а влажность зерна была меньше на 1,0 % по сравнению с гибридами и составила у сортов 9,5-11,5 % и 9,5-12,5 % у гибридов.

В опыте по нормам высева определяющим фактором масличности ярового рапса стала густота стояния растений: чем меньше норма высева, тем больше в семенах накапливается растительного масла, так наибольшая масличность 43,9 % была зафиксирована у сорта Майкудык, значимая разница со стандартом выявлена не была. Наименьшая влажность зерна 9,5 % была отмечена в основном у вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что ниже влажности зерна остальных вариантов на 0,5-3,0 %. В зерне всех испытываемых сортов содержание глюкозинолатов и эруковой кислоты было в допустимом объеме. Низкое содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов позволяет использовать урожай ярового рапса данных сортов и гибридов не только в технических целях, но и пищевых (Горлова Л.А., 2017) (таблица 16).

Таблица 16 – Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	43,6	9,5	0,4	0,3	41,4	11,0	0,4	0,2	39,0	10,5	0,4	0,2
Герос	42,2	10,0	0,4	0,3	39,9	10,0	0,4	0,3	38,1	11,0	0,4	0,3
Майкудык	43,9	9,5	0,3	0,2	41,8	10,0	0,3	0,2	39,6	11,0	0,3	0,2
Хантер	42,4	10,5	0,5	0,3	40,4	10,5	0,5	0,3	38,3	11,5	0,5	0,3
Махаон	43,3	10,0	0,5	0,2	40,9	11,0	0,4	0,2	38,0	11,5	0,4	0,2
Калибр	42,5	10,0	0,5	0,2	39,8	10,5	0,5	0,2	37,6	12,0	0,5	0,2
Билдер	43,3	9,5	0,3	0,2	41,2	10,5	0,3	0,2	38,8	12,0	0,3	0,2
GEN0009	42,3	9,5	0,5	0,3	39,7	10,5	0,5	0,2	37,6	12,5	0,5	0,2

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В современных условиях в первоочередную задачу отрасли растениеводства входит достижение максимальной экономической эффективности применяемых элементов технологий, достигаемой высокой продуктивности при оптимизации затрат, путем повышения урожайности с помощью внедрения высокоурожайных сортов, а также чистых от сорняков посевов (Иванов В.М., 2012).

Основными показателями экономической оценки служат ресурсные и трудовые затраты при выращивании культуры, стоимость валовой продукции ее прибавки от агроприема, себестоимость единицы продукции, рентабельность и чистый доход с единицы площади (Нурлыгаянов Р.Б., 2013, Finlaysonchange A. J., 2016).

Проведенные расчеты показывают, что эффективность производства маслосемян рапса, как и других сельскохозяйственных культур, зависит от уровня его урожайности. Оценка экономической эффективности выращивания рапса, основывается на определении урожайности, от которой зависит объем реализации, а значит и чистый доход, и уровень рентабельности (Ткач А., 2015). Для расчета экономической эффективности возделывания ярового рапса была составлена технологическая карта (приложение ВП).

Для практической реализации изучаемых мероприятий при выращивании ярового рапса недостаточно оценить их агрономическую значимость (Халипский А.Н., Ведров Н.Г., Рябцев А.А., 2015). Экономическая эффективность производства семян ярового рапса, как и других сельскохозяйственных культур, зависит, прежде всего, от уровня его урожайности и цены реализации в сопоставлении с производственными затратами (Чеснокова Л.Д., 2018).

В опыте по предшественникам цена реализации урожая 2019 года составляла 17500 руб./т, а материально-денежные затраты по предшественникам у сортов 14560 руб./га, у гибридов 17550 руб./га, а

стоимость валовой продукции по предшественникам имела незначительную разницу находилась в пределах: 30652-52850 руб./га по предшественнику яровая пшеница и 31850-49700 руб./га по чистому пару. Соответственно чистый доход по предшественнику яровая пшеница был 16065-38290 руб./га, а по чистому пару 17100-35140 руб./га, а рентабельность по предшественнику яровая пшеница была выше на 13-21 % по сравнению с вариантами по чистому пару и составила 110,0-262,0 % (приложение ВЕ).

Сравнивая сорта и гибриды между собой, стоит отметить, что стоимость валовой продукции находилась практически на одном уровне у сортов и гибридов и составила 30625-52850 руб./га и 34650-42175 руб./га соответственно. Чистый доход у сортов и гибридов также отличался незначительно и находился в пределах: у гибридов – 17100-24625 руб./га, а у сортов 16065-38290 руб./га, соответственно рентабельность у сортов превышала на 13,0-122,0 % и находилась на уровне 110,0-262,0 %.

Среди сортов и гибридов с положительной динамикой по всем показателям и наибольшей рентабельностью, превышающей стандарт на 81,0 % был выделен сорт Майкудык по предшественнику чистый пар, рентабельность которого составила 262,0 %, имея чистый доход 38290 руб./га, что превышало стандарт на 16275 руб./га (приложение ВЕ).

В 2020 году цена реализации продукции составила 18000 руб./т, а материально-денежные затраты по сортам 19500 руб./га, по гибридам 23100 руб./га, материально-денежные затраты у гибридов из-за стоимости посевного материала превышают по сравнению с сортами. Наибольшая стоимость валовой продукции 61560-77040 руб./га и чистый доход 38460-56100 руб./га были зафиксированы у вариантов по предшественнику чистый пар, превышая варианты по второму предшественнику на 720-4500 руб./га по стоимости валовой продукции и на 720-3420 руб./га по чистому доходу. Рентабельность по предшественнику чистый пар была выше на 3,0-17,0 % и составила 166,0-287,0 % (приложение ВЖ).

По нашим данным наилучшие показатели экономической эффективности между сортами и гибридами обеспечивали сорта, так при обеспечивая максимальный чистый доход 41520-56100 руб./га, превышающий гибриды на 2160-3780 руб./га и стоимость валовой продукции 61020-75600 руб./га, превышающей гибриды на 180-1440 руб./га. По результатам приведенных данных самая высокая рентабельность 216,0-287,0 % была у сортов, превышая рентабельность гибридов на 53,0-54,0 %.

Среди сортов и гибридов максимальная стоимость валовой продукции 77040 руб./га была получена у гибрида Билдер по предшественнику чистый пар, что больше стандарта на 4680 руб./га. Максимальный чистый доход 56100 руб./га и рентабельность 287,0 % были отмечены у сорта Майкудык по чистому пару, превышая стандарт на 3240 руб./га по чистому доходу и 16,0 % по рентабельности (приложение ВЖ).

2021 год также выдался кратковременными засухами в начальный период вегетации растений, но средняя рентабельность по чистому пару держалась на уровне 112,0-231,0 %, а по яровой пшенице на 116,0-230,0 %. Материально-денежные затраты сортов и гибридов по обоим предшественникам составляли 20200 руб./га у сортов и 24100 руб./га у гибридов, а цена реализации 19000 руб./т. Стоимость валовой продукции и чистый доход имели незначительную разницу по предшественникам и составили: по чистому пару – 49970-66880 руб./га и чистый доход 27200-46680 руб., по предшественнику яровая пшеница – стоимость валовой продукции в пределах 50160-66690 руб./га и чистый доход 28150-46490 руб./га (приложение ВК).

Показатели экономической эффективности сортов и гибридов имели следующую картину: стоимость валовой продукции и чистый доход между сортами и гибридами имели незначительную разницу, так стоимость валовой продукции составляла у сортов 49970-66690 руб./га, у гибридов – 51300-60990 руб./га, а чистый доход у сортов – 29770-46680 руб./га, у гибридов – 27200-

36890 руб./га. Наибольшая рентабельность 147,0-231,0 % была отмечена у сортов, превышая рентабельность гибридов на 35,0-78,0 %.

Среди всех испытываемых вариантов наилучшими показателя и положительной динамикой был выделен сорт Майкудык по предшественнику чистый пар, имея чистый доход 46680 руб./га, стоимость валовой продукции равную 66880 руб./га и рентабельность 231,0 %, превышая стандарт на 8170 руб/га по чистому доходу, на 41,0 % по рентабельности (приложение ВК).

В опыте по нормам высева сложилась следующая ситуация: нормы высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар ярового рапса обеспечили также высокий уровень рентабельности производства по годам. В 2019 году материально-денежные затраты увеличивались при увеличении нормы высева, так минимальные материально-денежные затраты были зафиксированы на уровне 14560 руб./га у сортов и 17550 руб./га у гибридов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар. Цена реализации составляла 17500 руб./т. Наибольшая стоимость валовой продукции у вариантов с нормами высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар и составляла 34650-49700 руб./га и 36050-46675 руб./га соответственно, превышая варианты при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 4375-5775 руб./га. Наибольший чистый доход соответственно был при нормах высева 2,0 и 2,5 млн. всхожих семян на гектар и находился в пределах 17100-35140 руб./га и 17850-31450 руб./га соответственно, превышая, чем при 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 5615-6675 руб./га. А наибольшая рентабельность достигала при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар 97,0-241,0 %, что больше, чем при остальных нормах высева на 33,0-55,0 % (приложение ВЛ).

Показатели экономической эффективности возделывания сортов ярового рапса имели более высокие показатели, чем у гибридов, так максимальная стоимость валовой продукции 30975-49700 руб./га и чистый доход 15175-35140 руб./га отмечены у сортов, превышая гибриды на 700-7525 руб./га по стоимости валовой продукции и 4000-10515 руб./га по чистому

доходу соответственно. Учитывая все полученные данные, рентабельность сортов превышала на 38,0-101,0 % и находилась в пределах 96,0-241,0 %.

С наилучшими показателями экономической эффективности был выделен сорт Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, стоимость валовой продукции 49700 руб./га и чистый доход 35140 руб./га, превышая стандарт на 11725 руб./га по стоимости валовой продукции и на 11727 руб./га по чистому доходу, рентабельность данного сорта составляла 241,0 %, по сравнению со стандартом выше на 41,0 % (приложение ВЛ).

В 2020 году наименьшие материально-денежные затраты при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар составляли 19500 руб./га у сортов и 23100 руб./га у гибридов. Цена реализации продукции 18000 руб./т. Максимальная стоимость валовой продукции 61560-77040 руб./га была зафиксирована при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая данный показатель при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 1980-3420 руб./га и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 7380-8280 руб./га. Наибольший чистый доход составил 38460-56100 руб./га у вариантов с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая данный показатель при 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 3970-4075 руб./га и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 8070-8400 руб./га. Итак, максимальная рентабельность 166,0-287,0 % была получена при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая рентабельность вариантов при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар на 21,0-29,0 % и при 3,0 млн. всхожих семян на гектар на 42,0-57,0 % (приложение ВМ).

Анализируя сорта и гибриды, экономическая эффективность сортов превышала по всем показателям, так, чистый доход достигал 35430-56100 руб./га, что превышало гибриды на 2160-5370 руб./га, а рентабельность сортов, соответственно, составляла 172,0-287,0 %, что больше по сравнению с гибридами в среднем на 48,0-54,0 %. Такой показатель, как стоимость валовой продукции значимой разницы между сортами и гибридами не имел, у сортов находился в пределах 55980-75600 руб./га, у гибридов 54180-77040 руб./га.

Среди сортов и гибридов наибольшую экономическую эффективность, как и в прошлом году, обеспечил сорт Майкудык с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, чистый доход составил 56100 руб./га, рентабельность составила 287,0 %, по сравнению со стандартом выше на 3240 руб./га по чистому доходу и рентабельность на 16,0 %. Наибольшая стоимость валовой продукции была отмечена у гибрида Билдер и составила 77040 руб./га (приложение ВМ). Для всех исследуемых сортов наибольший уровень рентабельности получен при норме высева семян 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что связано с получением наибольшего урожая по сравнению с остальными вариантами опыта.

В 2021 году цена реализации продукции составила 19000 руб./т. Анализируя показатели экономической эффективности в опыте по трем нормам высева, зафиксировано, что наибольшая рентабельность 113,0-208,0 % была у вариантов с нормой высева 2,5 млн. семян на гектар и 112,0-231,0 % при 2,0 млн., что больше на 26,0-43,0 %, чем при норме высева 3,0 млн. семян на гектар. Максимальную стоимость валовой продукции 49970-66880 руб./га и чистый доход 27200-46680 руб./га обеспечили варианты с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, а также стоимость валовой продукции 52250-63400 руб./га и чистый доход 27800-42900 руб./га при 2,5 млн. всхожих семян на гектар, превышая по сравнению с нормой высева 3,0 млн. семян на гектар на 5700-6080 руб./га по стоимости валовой продукции и на 6050-6980 руб./га по чистому доходу (приложение ВН).

По нашим данным экономическая эффективность сортов выше, так наибольшая стоимость валовой продукции 47120-66880 руб./га, что больше по сравнению с гибридами на 570-5890 руб./га, чистый доход 26020-46680 руб./га, превышая гибриды на 4270-9790 руб./га, а рентабельность составила 123,0-231,0 %, превышая гибриды на 52,0 % обеспечены сортами.

Наилучшая экономическая эффективность у сорта Майкудык с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар: рентабельность 231,0 %, при увеличении нормы высева рентабельность постепенно снижалась из-за

понижения урожайности и увеличения материально-денежных затрат. Стоимость валовой продукции в опыте по нормам высева 66880 руб./га, что больше стандарта на 8170 руб./га, а чистый доход 46680 руб./га, по сравнению со стандартом рентабельность выше на 41,0 %, чистый доход на 8172 руб./га (приложение ВН).

В современных условиях в первоочередную задачу отрасли растениеводства входит достижение максимальной экономической эффективности применяемых технологий. Данные за 2019-2021 гг. подтверждают то, что рапс – рентабельная культура, согласно экономической эффективности яровой рапс оправдывает затраты на содержание чистого пара, а наибольшая рентабельность получена по предшественнику чистый пар, уровень рентабельности составил 149,0-253,0 %. Наибольшая рентабельность получена по предшественнику чистый пар, что выше на 1,0-18,0 % в сравнении с рентабельностью по предшественнику яровая пшеница. Рентабельность сортов выше на 32,0-81,0 % и находилась в пределах 163,0-253,0 %. При возделывании сорта Майкудык достигнуты максимальная прибыль (45858 руб./га) и уровень рентабельности (253,0 %), что превышает стандарт на 7812 руб./га и 43,0 %. Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по нормам высева имела следующую картину: уровень рентабельности вариантов при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар составил 149,0-253,0 %, что превышало изучаемые варианты на 53,0-53,2 %. Рентабельность возделывания сортов ярового рапса превышала гибриды на 76,0-118,0 % и составила 135,0-253,0 %. Наибольшую рентабельность 253,0 % обеспечил сорт Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, превышая стандарт на 43,0 % (таблицы 17, 18).

Таблица 17 – Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по предшественникам, норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, 2019-2021 гг.

Показатели	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Урожайность, т/га	3,09	2,89	3,52	2,65	2,63	2,96	3,24	3,21	2,96	2,77	3,51	2,85	2,62	2,89	3,08	2,75
Материально– денежные затраты, руб/га	18086				21583				18086				21583			
Себестоимость, руб./т	5853	6258	5138	6824	6876	7291	6661	6723	6110	6529	5152	6345	6903	7468	7007	7848
Цена реализации, руб./т	18166															
Стоимость валовой продукции, руб./га	56132	52499	63944	48139	47776	53771	58857	58312	53771	50319	63762	51773	47594	52499	55951	49956
Чистый доход, руб./га	38046	34413	45858	30053	29690	32188	37274	36729	35685	32233	45676	33687	29508	30916	34368	28373
Рентабельность, %	210,0	190,0	253,0	166,0	164,0	149,0	172,0	170,0	197,0	178,0	252,0	186,0	163,0	143,0	159,0	131,0

Таблица 18 – Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по нормам высева, предшественник чистый пар, 2019-2021 гг.

Показатели	Норма высева, всхожих семян на гектар																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Урожайность, т/га	3,09	2,89	3,52	2,65	2,63	2,96	3,24	3,21	3,16	3,16	3,34	2,89	2,81	2,75	3,12	2,79	2,84	2,64	3,20	2,59	2,48	2,45	2,78	2,46
Материально-денежные затраты, Руб. /га	18086				21583				18605				22100				19150				22673			
Себестоимость, руб. /т	5853	6258	5138	6824	6876	7291	6661	6723	5887	5887	5570	6437	6620	8036	7083	7921	6742	7253	5984	7393	7721	9254	8155	9216
Цена реализации, руб. /т	18166																							
Стоимость валовой продукции, руб./га	56132	52499	63944	48139	47776	53771	58857	58312	57404	57404	60674	52499	51046	49956	56677	50683	51591	47958	58131	47049	45051	44506	50501	44688
Чистый доход, руб./га	38046	34413	45858	30053	29690	32188	37274	36729	38799	38799	42069	33894	32441	27856	34577	28583	32441	28808	38981	27899	25901	21833	27828	22015
Рентабельность, %	210,0	190,0	253,0	166,0	164,0	149,0	172,0	170,0	208,0	208,0	226,0	182,0	174,0	126,0	156,0	129,0	169,0	150,0	203,0	145,0	135,0	96,0	122,0	97,0

Экономически выгодно возделывать яровой рапс сорта Майкудык с рентабельностью 253,0 % с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественнику чистый пар, так как условия произрастания по чистому пару гораздо благоприятнее, то есть накапливается больше влаги в почве, засоренность гораздо меньше – это дает возможность сильнее проявить свой потенциал как сортам, так и гибридам, а норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар обеспечивает наиболее оптимальную густоту стояния растений. По нашим данным, даже в условиях повышения цен на ГСМ, электроэнергию, удобрения и средства защиты растений производство рапсового масличного сырья остается высокорентабельным.

Рентабельность возделывания гибридов ниже показателя сортов по причине того, что стоимость их посевного материала значительно выше, чем у сортов, что отражается в материально–денежных затратах, а цена реализации учитывает показатели качества зерна, а не происхождение. Материально–денежные затраты повышались как с увеличением урожайности, так и с увеличением нормы высева.

Экономически выгодно возделывать яровой рапс сорт Майкудык с рентабельностью 253,0 % с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественнику чистый пар, так как условия произрастания по чистому пару гораздо благоприятнее, то есть накапливается больше влаги в почве, засоренность гораздо меньше – это дает возможность сильнее проявить свой потенциал как сортам, так и гибридам, а норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар обеспечивает наиболее оптимальную густоту стояния растений (рисунок 24, таблица 17).

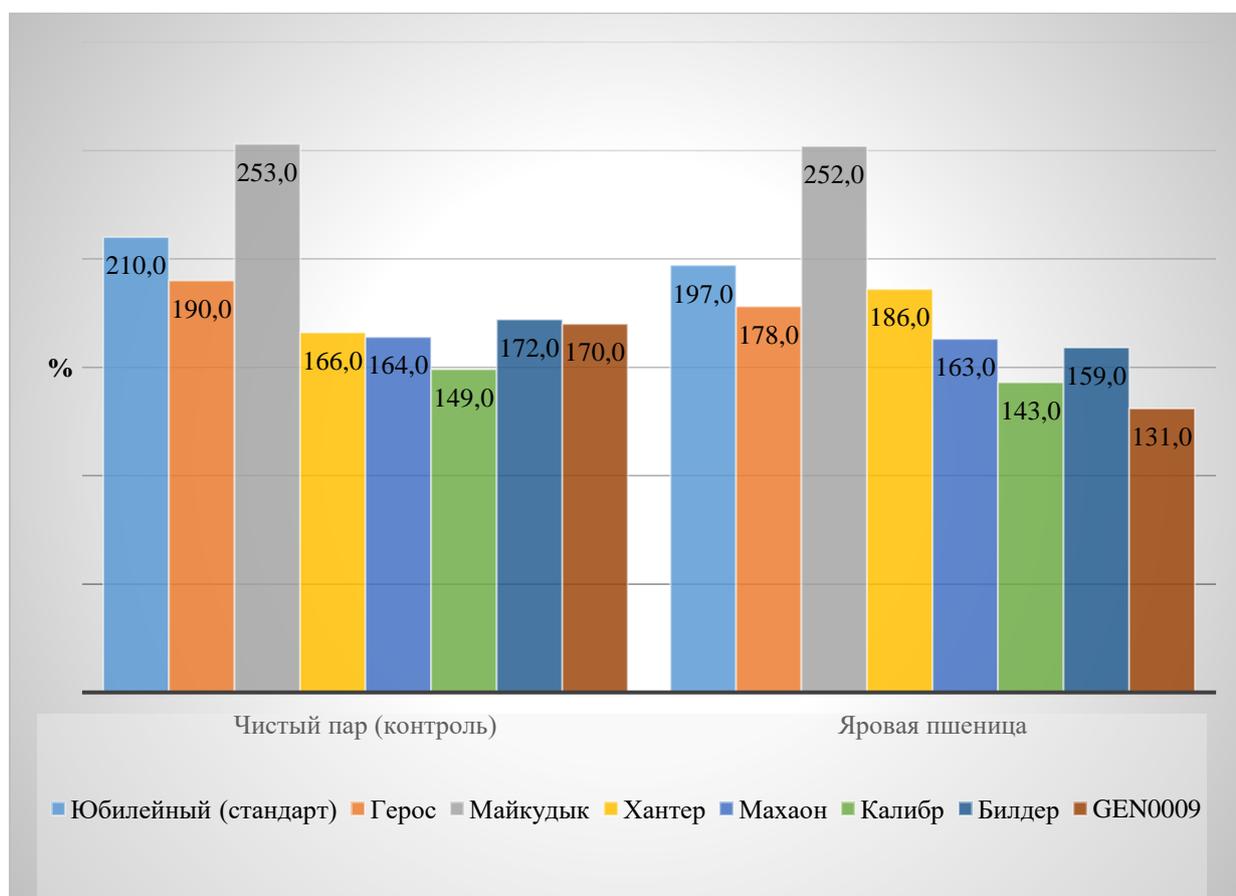


Рисунок 24 – Рентабельность при возделывании ярового рапса по предшественникам, норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, %, 2019-2021 гг.

По нашим данным, даже в условиях повышения цен на ГСМ, электроэнергию, удобрения и средства защиты растений производство рапсового масличного сырья остается высокорентабельным. Рентабельность возделывания гибридов ниже показателя сортов по причине того, что стоимость их посевного материала значительно выше, чем у сортов, что отражается в материально-денежных затратах, а цена реализации учитывает показатели качества зерна, а не происхождение. Материально-денежные затраты повышались как с увеличением урожайности, так и с увеличением нормы высева.

Таким образом, в условиях Северного Казахстана наибольшая рентабельность производства семян ярового рапса для всех исследуемых сортов и гибридов обеспечивается при норме высева 2,0 млн. всхожих семян

на гектар по предшественнику чистый пар. Наибольшая прибыль (45858 руб/га) и уровень рентабельности (253,0 %) достигнуты при возделывании сорта Майкудык (рисунок 25).

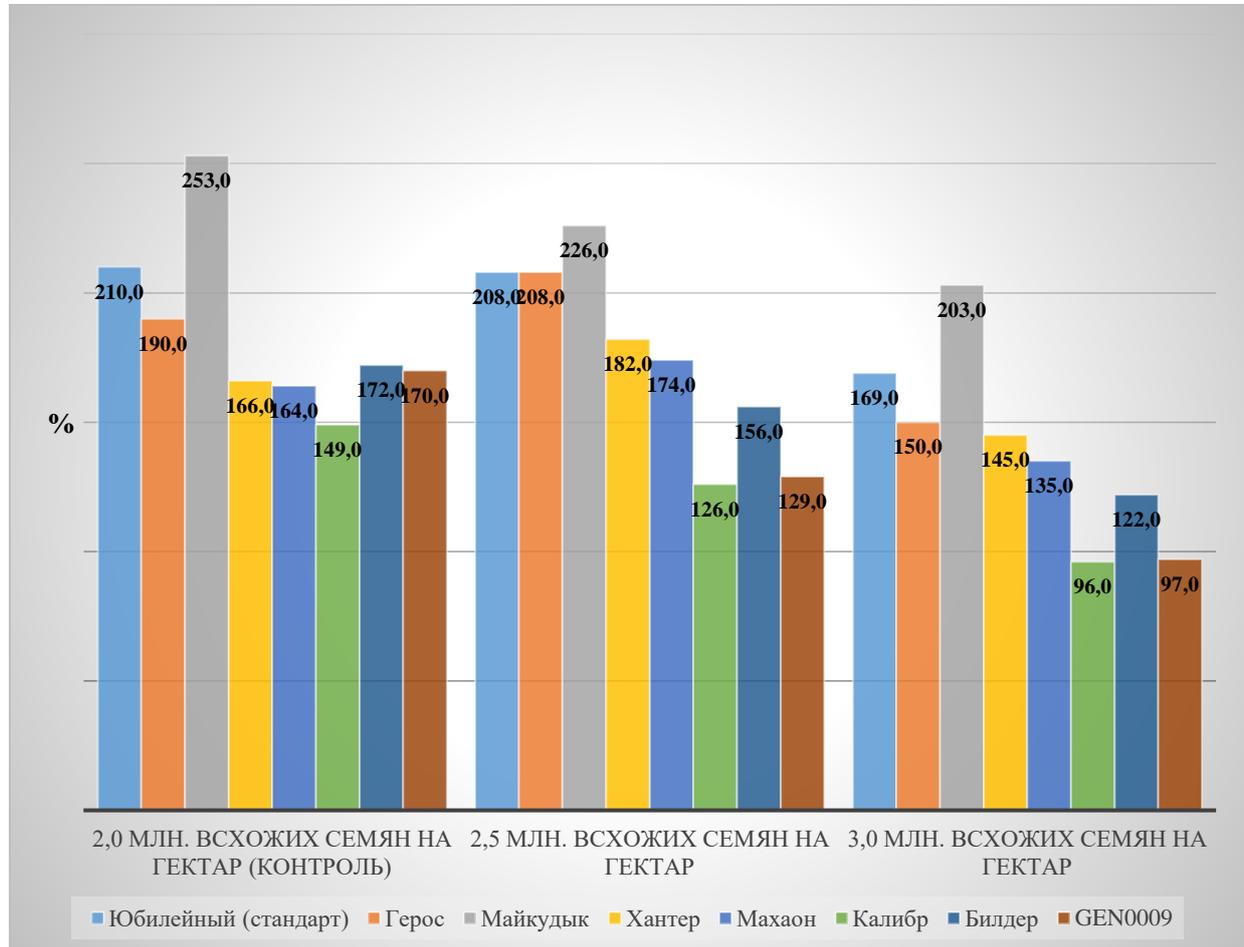


Рисунок 25 – Рентабельность при возделывании ярового рапса по нормам высева, предшественник чистый пар, %, 2019-2021 гг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что элементы технологии возделывания (предшественники, норма высева) оказывают влияние на прохождение фенологических фаз, всхожесть, густоту стояния и сохранность растений, показатели качества зерна ярового рапса, урожайность сортов и гибридов, и экономическую эффективность. Лучшие условия для роста и развития рапса в Северо-Казахстанской области сложились в варианте с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественнику чистый пар. Из исследуемых вариантов с позитивной динамикой по многим показателям выявлены сорт Майкудык и гибрид Билдер.

Более коротким вегетационным периодом характеризуется сорт Майкудык – 102 дня по чистому пару, с нормой высева 2,0 млн. высева семян на гектар.

С наилучшими показателями полевой всхожести, густоты стояния и сохранности растений были выделены следующие сорта и гибриды: со всхожестью 86 %, густотой стояния в фазу всходов 176 шт./м² и перед уборкой 105 шт./м², а также с сохранностью 60 % был отмечен сорт Юбилейный. Со всхожестью 87 %, густотой стояния в фазу всходов 174 шт./м² и перед уборкой 104 шт./м², а также с сохранностью 60 % был отмечен сорт Майкудык по чистому пару с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян.

За годы исследований в опыте по предшественникам стоит отметить, что степень засорения зависела напрямую не только от особенностей сорта или гибрида, но и от погодных условий. В опыте по предшественникам наименьшей засоренностью обладали варианты по чистому пару за счет проведенной агротехники, чистый пар позволяет очистить почву от сорных растений и накопить влагу в корнеобитаемом слое почвы, но различия между чистым паром и яровой пшенице были незначительными. Наиболее чистыми были посевы сорта Майкудык (23,2 шт./м², степень засорения 2,6 %) и гибрида Билдер (23,8 шт./м², степень засорения 2,8 %). В опыте по нормам высева

увеличение норм высева от 2,0 до 3,0 млн. всхожих семян на гектар приводило к снижению засоренности, наименьшей засоренностью обладали сорт Майкудык (21,0 шт./м², степень засорения 13,9 %) и гибрид Билдер (21,2 шт./м², степень засорения 14,7 %).

Наибольшая урожайность зерна рапса получена у сортов Майкудык – 3,45 т/га, у гибрида Билдер – 3,24 т/га по чистому пару, с нормой высева 2,0 млн. высева семян.

За 2019-2021 годы исследований выявлено, что в чистом пару при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар создается больше возможностей использования потенциала растений, наибольшее число ветвей сформировали посеvy сорта Майкудык – 3,9 шт./раст., количество стручков на растении – 38,3 шт./раст., количество семян в стручке – 17,7 шт./плод. Наибольшая масса 1000 зерен зафиксирована у сорта Майкудык – 4,9 г, из гибридов – Билдер – 4,7 г по чистому пару с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар.

Лучшими показателями качества зерна отмечены из сортов – Майкудык (влажность 9,5 %, массовая доля глюкозинолатов 0,3 %, эруковая кислота 0,2 %, масличность 43,9 %). Из гибридов выделился Билдер (влажность – 9,5 %, массовая доля глюкозинолатов 0,3 %, эруковая кислота 0,2 %, масличность 43,3 %) по чистому пару с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар.

Наибольшая прибыль (45858 руб./га) и уровень рентабельности (253,0 %) достигнуты при возделывании сорта Майкудык при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественнику чистый пар.

РЕКОМЕНДАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В Северо-Казахстанской области рекомендуется возделывать рапс сорта Майкудык и гибрид Билдер по чистому пару с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, что способствует повышению урожайности на 0,43 т/га и прибыли на 7812 руб./га при уровне рентабельности 253 % у сорта Майкудык и 172 % гибрида Билдер.

Список сокращений и условных обозначений

АПК – агропромышленный комплекс

$^{\circ}\text{C}$ – градусы Цельсия

мм – миллиметры

ГСУ – государственный сортоиспытательный участок

шт./м² – штук на метр квадратный

ГОСТ – государственный общесоюзный стандарт

ПК – персональный компьютер

л/га – литр на гектар

шт./раст – штук на растение

т/га – тонн с гектара (урожайность)

НСР – наименьшая существенная разница

руб/га – рублей на гектар

ГСМ – горюче–смазочные материалы

руб/т – рублей на тонну

г – грамм

гг. – годы

м² – метр квадратный

количество стручков, шт./раст. (*10) – количество стручков по приведенным данным умножаем на 10

Библиографический список

1. Абакумов И. Организация кластера по производству и переработке маслосемян / И. Абакумов, А. Пятинский // Экономика сельского хозяйства России, 2017. – № 4. – С. 59-67.
2. Абакумов И.Б. Размещение масличных культур в России / И.Б. Абакумов // Экономика сельского хозяйства России, 2011. – № 10. – С. 48-59.
3. Абуова А.Б. Возделывание ярового рапса на семена в условиях Северного Казахстана / А.Б. Абуова // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 38-42.
4. Абуова А.Б. Теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий возделывания ярового рапса в Северном Казахстане: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.01/ Абуова. Алтынай Бурхатовна. – 2013. – 46 с.
5. Агафонов В.А. Формирование травосмесей для ролучения высокопитательного зеленого корма // В.А. Агафонов, О.А. Глушкова // Вестник ИрГСХА. -Вып.77, 2016. – С. 7-12.
6. Акманаев Э. Д. Влияние норм высева на урожайность ярового рапса в промежуточных посевах Среднего Предуралья / Э. Д. Акманаев // Таврический научный обозреватель, 2017. – С. 126-131.
7. Акманаев Э. Д. Формирование урожайности маслосемян ярового рапса зарубежной селекции Предуралье / Э. Д. Акманаев, Ю.Ю. Конькова // Таврический научный обозреватель, 2017. – № 4-1 (21). – С. 158-161.
8. Акманаев Э.Д. Агроэнергетическая оценка звена промежуточного посева «озимая культура - яровой рапс» при разном направлении использования озимых культур / Э.Д. Акманаев, Ю.Н. Зубарев, Ю.С. Пешина и др. // Пермский аграрный вестник, 2015. – №4. – С. 9-13.
9. Аликова И.В. Ресурсосберегающая технология возделывания ярового рапса в предгорной зоне РСО-алания: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Аликова Ирина Валерьевна; Горс. гос. аграр. ун-т. – Владикавказ, 2017. – 24 с.

10. Амелин А.В. Значение сорта в повышении эффективности производства зерна озимой пшеницы в природно-экономических условиях Орловской области / А.В. Амелин, А.Ф. Мельник, В.И. Мазалов, А.Н. Николаев // Зернобобовые и крупяные культуры, 2013. – С. 57-65.
11. Андреева О.Т. Возделывание рапса ярового при различном уровне минерального питания на лугово-черноземной почве Восточного Забайкалья / О.Т. Андреева, Н.Г. Пилипенко // Кормопроизводство, 2017. – №11. – С. 14-17.
12. Андреева О.Т. Эффективность применения биофунгицида «Планриз» при выращивании маслосемян рапса ярового в условиях Забайкалья // Кормопроизводство, 2017. – №3. – С. 12-15.
13. Артемов И.В. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования рапса / И.В. Артемов, Н.С. Болотова // Главный зоотехник, 2008. – № 6. – С. 29-32.
14. Асташина С.И. Изучение продуктивности и качественных показателей сортов и гибридов ярового рапса / С.И. Асташина, И.М. Асташин // В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. Материалы международной научнопрактической конференции, 2018. – С. 482-487.
15. Ашаева О.В. Влияние сроков посева на урожайность семян ярового рапса / О.В. Ашаева, И.С. Коблова, Ю.С. Балугев // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. – № 4 (12). – С. 13-17.
16. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений / Г.И. Баздырев // – М.: Колос, 2004. – 328 с.
17. Бедарева О.М. Влияние агроэкологических условий на урожайность семян сортов ярового рапса в условиях Калининградской области / О.М. Бедарева, А.Б. Францева, Г.В. Горошина // Журнал «Известия КГТУ», 2017. – № 44. – С. 174-182.

18. Безгоднов А.В. Способ выращивания вики посевной на зерно в бинарных посевах с яровым рапсом и горчицей белой // А.В. Безгоднов, В.Ф. Аметханов, А.Д. Аплаева // Зернобобовые и крупяные культуры, 2017. – №2. – С. 73-78.
19. Белоношкина Т.Г. Продуктивность и кормовая ценность смешанных посевов суданской травы с рапсом в условиях лесостепи ЦЧЗ / Т.Г. Белоношкина, А.С. Слукин, Г.А. Боева // Научное обеспечение отрасли рапсосошения и пути реализации биологического потенциала рапса. – Липецк, 2010. – С. 233-236 с.
20. Беляева Н.Л. Влияние систем обработки почвы и удобрений на численность фитофагов и урожайность зеленой массы ярового рапса // Вестник АПК Верхневолжья, 2014. – №1 (25). – С. 35-40.
21. Бородько А.А. Оптимизация нормы высева семян и густоты стояния растений озимого рапса / А.А. Бородько, Я.Э. Пилюк, Т.Н. Лукашевич // Земледелие и селекция в Белоруссии: сб. науч. Тр. / РУП «Научнопрактический центр НАН Белоруссии по земледелию». – Минск, Выпуск 50, 2014. – С. 163-172.
22. Бульба И.А. Формирование продуктивности рапса ярового в зависимости от приемов агротехники в условиях орошения южной степи Украины / И.А. Бульба // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – №1. – С. 25-28.
23. Вафина Э.Ф. Реакция сортов ярового рапса на абиотические условия Предуралья формированием урожайности / Э. Ф. Вафина, И. Ш. Фатыхов // Вестник Башкирского ГАУ. 2018. – № 2 (46). – С. 25-31.
24. Вафина Э.Ф. Энергетическая и экономическая оценка технологии возделывания ярового рапса на семена / Э.Ф. Вафина // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: материалы Национальной науч.-практ. конф. молодых ученых. В 3 т. – Ижевск, 2020. – С. 41-45.

25. Вафина Э.Ф. Урожайность семян рапса Галант при разных приемах ухода за посевами / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Роль филиала кафедры на производстве в инновационном развитии сельскохозяйственного предприятия. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 37-41.
26. Вертелецкий И.А. Качество масличного сырья и урожайность отечественных и зарубежных сортов ярового рапса / И.А. Вертелецкий // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014 – №3 (23). – С. 84-87.
27. Виноградов Д.В. Влияние способов уборки на продуктивность ярового рапса / Д.В. Виноградов // Вестник КрасГАУ, 2010. – №1. – С. 50-52.
28. Власенко А.Н. Отзывчивость ярового рапса на удобрения в Северном Казахстане / А.Н. Власенко, Я.П. Ноздрачев, И.Н. Шарков // Земледелие, 2014. – № 7. – С. 20-22.
29. Возделывание ярового рапса в Красноярском крае: науч.-практ. пособие / под ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск: СибНСХБ, 2016. – 63 с.
30. Воловик В.Т. Результаты научных исследований по масличным капустным культурам (ГНУ ВИК Россельхозакадемии, этапы 30-летнего пути) / В.Т.Воловик // Адаптивное кормопроизводство, 2012. – № 4. – С. 13-24.
31. Воловик В.Т. Рапсосеяние в нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В.Т. Воловик, Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова // Адаптивное кормопроизводство, 2013. – № 1 (13). – С. 14-20.
32. Воловик В.Т. Усовершенствованные технологии возделывания ярового рапса в условиях Нечерноземной зоны России / В.Т. Воловик, С.Е. Сергеева // В сборнике: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве Материалы Международной научно-технической конференции: в 3-х томах, 2014. – С. 182-189.
33. Воловик В.Т. Масличные капустные культуры в растениеводстве Центрального экономического района / В.Т. Воловик, А.С. Шпаков, Ю.К. Новоселов и др. / Достижения науки и техники АПК, 2018. – № 2. – С. 33-35.

34. Гарбар Л.А. Влияние элементов технологии возделывания на формирование продуктивности рапса ярового / Л.А. Гарбар // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2015. – №3. – С. 43-45.
35. Гольцман С.В. Формирование агрофитоценоза ярового рапса под влиянием технологий возделывания в южной лесостепи западной Сибири/ С.В. Гольцман, Н.А. Рендов, Т.В. Горбачева // Вестник Омского государственного аграрного университета, 2016. – №2. – С. 37-40.
36. Гольцман С.В. Экономическая эффективность интенсификации технологии возделывания ярового рапса на маслосемена в южной лесостепи Западной Сибири/ С.В. Гольцман, Н.А. Рендов, Т.В. Горбачева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2017. – № 6 (129). – С. 27-31.
37. Голубев А.В. Вызовы и перспективы развития агропродовольственного комплекса России / А.В. Голубев, А.А. Голубева, И.А. Смоленинова // Экономика перерабатывающих и сельскохозяйственных предприятий, 2018. – №8. – С. 12-15.
38. Гончаров С.В. Изменение сортимента рапса в России в результате конкуренции на рынке семян / С.В. Гончаров, Л.А. Горлова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научноисследовательского института масличных культур, 2018. – № 1 (173). –С. 36-41.
39. Гореева В. Н. Влажность соломы и вороха льна масличного ВНИИМК 620 при разных сроках десикации и уборки в условиях Среднего Предуралья / В. Н. Гореева, В. С. Самаров, И. И. Фатыхов // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 113-116.
40. Горлова Л.А. Направления и результаты селекции рапса и сурепицы во ВНИИМК / Л.А. Горлова, Э.Б. Бочкарева, В.В. Сердюк и др. // Известия ТСХА. – Выпуск 2, 2017. – С. 20-33.

41. Гостев А.В. В помощь аграриям «Регистр технологий возделывания масличных культур» / А.В. Гостев, Л.Б. Нитченко, В.А. Плотников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. – №9. – С. 1-3.
42. Григорьев Е. В. Реакция ярового рапса на обработку посевов жидкими минеральными удобрениями/ Е.В. Григорьев, А.А. Постовалов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной Академии, 2018. – № 1 (41) – С. 60-63.
43. Гущина В.А. Влияние сорта и гидротермических условий периода вегетации на продуктивность ярового рапса / В.А. Гущина, А.С. Лыкова // Нива Поволжья, 2015. – № 2 (35). – С. 13-18.
44. Гущина В.А. Особенности формирования урожайности и качества маслосемян ярового рапса в зависимости от густоты посева / В.А. Гущина, А.С. Лыкова // Нива Поволжья. – Пенза, 2015 . – № 4 (37). – С. 27-33.
45. Гущина В.А. Продуктивность и экономическая эффективность возделывания ярового рапса при различных нормах его высева / В.А. Гущина, Д.А. Уполовников, А.С. Лыкова, А.В. Летучий // Аграрный научный журнал. 2017. – № 3. – С. 3-8.
46. Гущина В.А. Формирование продуктивности и качества маслосемян ярового рапса в лесостепи среднего поволжья / В.А. Гущин, А.С. Лыкова // Пенза: РИО ПГСХА , 2015 . – 189 с.
47. Гущина В.А. Урожайность и качество семян сортов ярового рапса в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Гущина, А.С. Лыкова // Вестник Башкирского ГАУ, 2015. – №1 (33). – С. 16-19.
48. Гущина В.А. Урожайность и качество семян сортов ярового рапса в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Гущина, А.С. Лыкова // Земледелие. 2016. – №5. – С. 23-25.
49. Данилов В.П. Подбор адаптивных сортов ярового рапса для условий Западной Сибири и Забайкалья / В.П. Данилов О.Т. Андреева // Современные

технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Новосибирск, 2009. – С. 10-14.

50. Данилов В.П. Сравнительная оценка продуктивности сибирских сортов ярового рапса / В.П. Данилов, А.А. Штрауб, О.М. Поцелуев // Вклад молодых ученых в развитие сельского хозяйства Алтайского края. – Барнаул, 2013. – С. 80-82.

51. Данилов А.А. Основные приемы сортовых технологий в семеноводстве сортов ярового рапса селекции СибНИИ кормов / В. П. Данилов, А. А. Штрауб, О. М. Поцелуев // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. Кн. 1. – С. 90-92.

52. Данилов В.П., Полюдина Р. И. Ассортимент сортов культур для кормопроизводства / В.П. Данилов, Р.И. Полюдина // Моя Сибирь для животноводов (спецвыпуск аграрного бизнес-журнала «Моя Сибирь»). 2017. –декабрь. – С. 8-11.

53. Данилов В.П. Ассортимент сибирских сортов кормовых культур / В.П. Данилов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2018». Часть 1. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – С. 38-48.

54. Данилов В.П. Основные приемы сортовых технологий в семеноводстве сортов ярового рапса селекции СибНИИ кормов / В.П. Данилов, А.А. Штрауб, О.М. Поцелуев // Главный агроном. 2018. – №5. – С. 34-37.

55. Двуреченский В.И. Возделывание ярового рапса на корм и маслосемена в условиях Северного Казахстана (практическое руководство для хозяйств различных форм собственности) / В.И. Двуреченский. – п. Заречный: Северо-Западный научно-производственный центр сельского хозяйства, 2005. – 29 с.

56. Демина М.И. Влияние нормы высева и сроки посева на урожай и качество ярового рапса / М.И. Демина // Вестник Российской академии аграрного заочного университета, 2010. – № 8. – С. 42-44.
57. Дзанагов С.Х. Влияние различных удобрений на ростовые процессы и урожайность ярового рапса на черноземе выщелочном РСО-Алания / С.Х. Дзанагов, Д.А. Черджиев, А.Б. Томаев // Известия Горского государственного аграрного университета, 2015. – №3. – С. 10-15.
58. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс, 2012. – 352 с.
59. Дудко Ю. Производство рапса и его экономическая эффективность на материалах ООО СП «Дружба» Погарского района / Ю. Дудко // В сборнике: Современное состояние и тенденции социально-экономического развития региона, 2018. – С. 108-113.
60. Дряхлев А.А. Применение инновационных форм удобрений при выращивании рапса ярового на черноземе выщелоченном Краснодарского края / А.А. Дряхлов // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции. - Краснодар: ФГБНУ ВНИИГТИ, 2016. – С. 72-82.
61. Егушова Е. Влияние климатических изменений на производство продукции растениеводства (на примере Кемеровской области) / Е. Егушова, Р. Нурлыгаянов // Международный сельскохозяйственный журнал, 2015. – № 3. – С. 45-49.
62. Ершов С.Ю. Пути решения проблем в кормопроизводстве Самарской области // Кормопроизводство, 2017. – №9. – С. 3-6.
63. Производство продукции растениеводства / А. П. Еряшев, И. Ф. Каргин, В. И. Каргин [и др.]. – Саранск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва", 2013. – 392 с. – ISBN 978-5-7103-2756-2. – EDN VNDUQV.

64. Жидкова Е.Н. Отдалённая гибридизация в селекции рапса (*Brassica napus* L.): монография. – Липецк: ЛГПУ, 2008. – 163 с.
65. Закирова М.Ш. Состояние производства семян рапса в республике Башкортостан/ М.Ш. Закирова, Туктамышев А.Р., Камалетдиновна А.А. // В сборнике: Наука молодых - инновационному развитию АПК материалы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 9-12.
66. Зыбалова В.С. Возможность возделывания масличных культур в Челябинской области / В.С. Зыбалова, Я.А. Кожамкулова // Вестник ЧГАА, 2012. – Т.60. – С. 7-9.
67. Иванов В.М. Исследование приемов возделывания ярового рапса в Волгоградской области / В.М. Иванов, Е.С. Чурзин, С.В. Толстиков // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса, 2012. – №1. – С. 1-6.
68. Иванов В.М. Отзывчивость сортов ярового рапса на сроки и нормы посева в зоне черноземных почв / В.М. Иванов, Е.С. Чурзин // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2013. – №4 (32). – С. 16-20.
69. Каримов А.З. Эффективность взаимодействия макроудобрений и микроудобрительно-стимулирующего состава Изагри форс на посевах гибридного ярового рапса Сальса в почвенно-климатических условиях республики Татарстан / А.З. Каримов, М.М. Хисматуллин, Ф.Н. Сафиоллин // Основные проблемы сельскохозяйственных наук, 2015. – № 2. – С. 25-28.
70. Карома А.Н., Влияние норм высева на масличность семян сортов ярового рапса/ А.Н. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. – Барнаул: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 2016. – С. 115-117.
71. Карома А.Н. Возделывание ярового рапса в России XIX в. и в начале XXв. // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития /

А.Н. Карома, И.А. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Материалы международной научной конференции. – Тамбов, 2013. – Ч. 1. – С. 86-88.

72. Карома А.Н. Изменчивость урожайности зеленой массы сортов ярового рапса в условиях Кемеровской области / А.Н. Карома, И.А. Карома // Молодежь и инновации – 2013: материалы междунар. науч.–практ. конф. молодых ученых: в 4–х ч. – Горки: Белорусская ГСХА, 2013. – Ч. 1. – С. 174-176.

73. Карома А.Н. О потенциале рапса ярового в условиях засушливой погоды в Западной Сибири / А.Н. Карома, А.Л. Филимонов, С.Н. Сергеева, Р.Б. Нурлыгаянов [и др.] // материалы XII междунар. науч.–практ. конф. «Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России». – Кемерово: КГСХИ, 2013. – С. 146-150.

74. Карома А.Н. Российская Федерация в мировом производстве рапса / А.Н. Карома // Материалы Всеросс. науч.–практ. конф. «Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях». – Ижевск, 2013. – Т. 1 – С. 42-45.

75. Карома А.Н. Сельское хозяйство Варрона и современное состояние земледелия Кузбасса / А.Н. Карома, А.Л. Межевич, И.А. Карома // Материалы междунар. науч. конф. «Наука и студенты: новые идеи и решения». – Кемерово: КГСХИ, 2013. – С. 28-30.

76. Карома А.Н. Структура урожайности сортов рапса ярового в зависимости от норм высева / А.Н. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Инновационные процессы в АПК». М.: РУДН, 2014. – С. 41-44.

77. Карома А.Н. Урожайность зеленой массы сортов ярового рапса в условиях подтаежной зоны Кемеровской области / А.Н. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы МНПК. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – Т. 1.– С. 123-125.

78. Карома А.Н. Рапс яровой – инновационная культура для Кузбасса / А.Н. Карома, И.А. Карома // Материалы междунар. науч. конф. «Наука и студенты: новые идеи и решения». – Кемерово: КГСХИ, 2013. – С. 25-28.
79. Карома Р.Б. Нурлыгаянов // Материалы V междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные процессы в АПК». – М.: РУДН, 2013. – С. 209-212.
80. Карома А.Н., Нурлыгаянов Р.Б. Влияние норм высева на масличность семян сортов ярового рапса / А.Н. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. – Барнаул: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 2016. – С. 115-117.
81. Карома А.Н. Рапс яровой – инновационная культура АПК / А.Н. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Инновационные процессы в АПК: мат. V Международной научно-практической конференции. – М.: РУДН, 2013. – С. 209-212.
82. Карома А.Н. Состояние производства маслосемян рапса ярового в РФ и Западной Сибири/ А.Н. Карома, С.Н. Сергеева, А.Л. Филимонов, Р.Б. Нурлыгаянов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: мат. междунар. научн. конф. – Барнаул, 2014. – Книга 2. – С. 124-127.
83. Карпачев В.В. Научное обеспечение отрасли рапсосодеяния в России: итоги и задачи на 2016-2020 гг. / В.В. Карпачев // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур: – Елец: Елецкий ГУ им. И.А. Бунина, 2016. – С. 3-10.
84. Касаткина Н.И. Продуктивность сортов рапса ярового в условиях среднего Предуралья / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Вестник марийского государственного университета, 2016. – Т.2. – №2. – С. 20-23.
85. Кашеваров Н.И. Агротехнологии производства кормов в Сибири: практическое пособие / Кашеваров, В.И. Данилов, Р.И. Полюдина [и др.]. – Новосибирск, 2013. – 247 с.

86. Кашеваров Н.И. Рапс яровой: этапы рапсосеяния и перспективы производства маслосемян / Н.И. Кашеваров, Р.Б. Нурлыгаянов, В.П. Данилов [и др.]. – Адаптивное кормопроизводство, 2014. – № 1 (17). – С. 22-27.
87. Кашеваров Н.И., Нурлыгаянов Р.Б., Ахметгареев Р.Ф. Развитие производства ярового рапса в Западной Сибири, 2015. – 185 с.
88. Кашеваров Н.И. Сквозь призму времени. Современное состояние растениеводства в Западной Сибири в свете учения М.Т. Варрона (М. Тегепй УаггошБ) о сельском хозяйстве / Н.И. Кашеваров, Р.Б. Нурлыгаянов, А.Н. Карома, А.Л. Межевич // Адаптивное кормопроизводство, 2013. – №4 (16). – С. 16-21.
89. Кашеваров Н.И. Технология возделывания ярового рапса в подтаежной зоне Кемеровской области: Рекомендации / Н.И. Кашеваров, Р.Б. Нурлыгаянов, В.П. Данилов, О.А. Познахарева, Д.В. Шерер, А.Н. Карома, С.В. Лештаев, С.С. Сергеева, А.Л. Филимонов, О.М. Поцелуев. – Кемерово, 2014. – 50 с.
90. Кидин В.В. Агрохимия: учебник / В.В. Кидин, С.П. Торшин. – М.: Проспект, 2016. – 608 с.
91. Ключкова О.С. Сравнительная оценка сорта и гибрида ярового рапса при различных фонах азотного питания и нормах высева / О.С. Ключкова, О.Б. Соломко // Вестник белорусской государственной сельскохозяйственной Академии, 2014. – С. 54-59.
92. Косолапов В.М. Использование комбикормов, содержащих семена рапса, в кормлении цыплят – бройлеров / В.М. Косолапов, А.А. Гаганов и А.И. Арасланова // Достижения науки и техники АПК, 2017. – №3. – С. 25-27.
93. Крючков М.М. Горчица белая и рапс, как важные элементы в биологизации земледелия // М.М. Крючков, И.В. Смертенков // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов. – Рязань, 2017. – С. 228-231.

94. Кузнецова Г.Н. Результаты испытания сортов рапса ярового в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Г.Н. Кузнецова, Г.Н. Полякова // Научное обеспечение отрасли рапсосоения и пути реализации биологического потенциала рапса. – Липецк, 2010. – С. 29-32.
95. Кузнецова Г.Н. Сортоиспытание рапса ярового в условиях южной лесостепи западной Сибири / Г.Н. Кузнецова, Р.С.Полякова // Вестник ОмГАУ, 2016. – №4. – С. 21-24.
96. Кузнецова Г.Н. Продуктивность и жирно-кислотный состав масла рапса и сурепицы в условиях западной Сибири / Г.Н. Кузнецова, Р.С. Полякова, И.А. Лошкомойников // Международный сельскохозяйственный журнал. № 6, 2017 – С. 42- 44.
97. Кузнецова Г.Н. Состояние и направления селекции рапса ярового в Омской области / Г.Н. Кузнецова, Р.С. Полякова // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. – С. 50-53.
98. Курбангалиев Р.Н. Влияние сроков и норм высева на урожайность сортов ярового рапса Предуралья / Р.Н. Курбангалиев, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник, 2018. – № 1 (21). – С. 64-69.
99. Курбангалиев Р.Н. Сравнительна оценка зарубежных гибридов ярового рапса в условиях Среднего Предуралья / Р.Н. Курбангалиев, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. – №3. – С. 43-46.
100. Курсакова В.С., Афанасьева О.В. Влияние препаратов ризосферных бактерий на урожайность ярового рапса в степной зоне Алтайского края // Вестн. КрасГАУ, 2016. – № 3. – С. 89-94.
101. Кучерина Н.С. Перспективы возделывания рапса (*brassicaparus l.*) на юге тюменской области / Н.С. Кучерина // В сборнике: Ботанические чтения – 2013. Материалы научно-практической конференции, 2013. – С. 80-83.

102. Кшникаткина А.Н. Оценка качества маслосемян капустных культур в условиях Средневолжского региона / А.Н. Кшникаткина, Т.Я. Прахова, А.А. Галиуллин и др. // Достижения науки и техники АПК, 2018. – №4. – С. 41-43.
103. Левин И.Ф. Почему не видим преимущества рапса? / И. Ф. Левин // Информационный бюллетень МСХ РФ. – 2011. – № 10. – С. 40-43.
104. Левин И.Ф. В основе успеха – июньские сроки сева рапса на маслосемена / И. Ф. Левин // Аграрная тема, 2013. – № 8. – С. 51-54.
105. Левин И.Ф. Обработка почвы под рапс: «Пасынок» / И.Ф. Левин // Новое сельское хозяйство, 2011. – № 2. – С. 72-73.
106. Левин И.Ф. Экономическая эффективность рапса / И.Ф. Левин // Аграрная тема. 2013. – №2. – С. 18-23.
107. Лештаев С.В. Маслосемена рапса Западной Сибири – перспективное сырье для биотоплива странам АТР / С.В. Лештаев, Р.Б. Нурлыгаянов // Торговые отношения в инновационной экономике: социальные и экономические аспекты. – Новосибирск, 2012. – С. 53-62.
108. Лештаев С.В. Опыт возделывания масличных культур и переработка их семян в условиях хозяйства / С.В. Лештаев // Энергосберегающие технологии производства продукции растениеводства. – Уфа: БГАУ, 2013. – С. 101-104.
109. Лештаев С.В. Яровой рапс как масличная культура в Западной Сибири / С.В., Лештаев, Р.Б. Нурлыгаянов, Р.Ф. Ахметгареев // Материалы междунар. науч. – практ. конф. «Развитие аграрного сектора экономики России: ключевые проблемы и решения». – Ростов-на-Дону, 2011. – С. 329-334.
110. Лобова Т.В. Рапс – перспективная культура Сибири / Т.В. Лобова, М.А. Субботина // Новая наука: опыт, традиции, инновации: междунар. науч. периодическое издание по итогам междунар. науч.-практ. конф. (12 сентября 2016 г., г. Омск). – Стерлитамак: АМИ, 2016. – С. 82-84.
111. Лошкомойников И.А. Рекомендации по возделыванию капустных культур в Омской области / И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков, Г.Н. Кузнецова, Р.С. Полякова. – Омск: Омскоблиздат, 2011. – 24 с.

112. Малаев В.А. Западная Сибирь как поставщик сырья биотоплива странам АТР / В.А. Малаев, С. В. Лештаев, Р.Б. Нурлыгаянов // Материалы IV междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные процессы в АПК». – М.: РУДН, 2012. – С. 364-366.
113. Манылов И.Е. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 48 с.
114. Маркелова В.Н. Химический состав экструдированного зерна зерновых, зернобобовых и масличных культур / В.Н. Маркелова, Ю.П. Фомичев, Л.А. Никонова // Кормопроизводство. №9, 2014. – С. 41-44.
115. Медведев А.М. Сорт – важнейшая составная часть развития инновационных технологий в растениеводстве / А.М. Медведев // Достижения и перспективы научного обеспечения агропромышленного комплекса Центрального региона России. – Немчиновка, 2012. – С. 9-15.
116. Медведев Г.А. Продуктивность масличных культур в зависимости от приемов агротехники в условиях Волгоградской области / Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Е.С. Семенова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2013. – Т.1. – № 3-1 (31). – С. 115-119.
117. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федина. – М.: Госагропром СССР, 1985. – 269 с.
118. Мухаметшина С.И. Влияние приемов уборки ярового рапса Аккорд на посевные качества семян / С.И. Мухаметшина, Э.Ф. Вафина, М.З. Салимзянов // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве. – Ижевск, 2016. – С. 95-100.
119. Наздрачев Я.П. Применение минеральных удобрений при возделывании ярового рапса на маслосемена на черноземе южном / Я.П. Наздрачев // Научные связи, 2014. – №6. – С. 110-117.

120. Наумович, И.М. Урожайность и качество маслосемян гибридов ярового рапса в зависимости от нормы высева / И.М. Наумович, Я.Э. Пилюк // Земледелие и селекция в Беларуси, 2016. – № 52. – С. 47-53.
121. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2012 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 281 с.
122. Непочатая С.С. Яровой рапс в регионах России: перспективы и проблемы производства (на примере Республики Башкортостан и Кемеровской области) / С.Н. Непочатая, А.М. Давлетов, Р.Б. Нурлыгаянов // Молодые лидеры – 2016. Материалы I Международного конкурса научно-исследовательских работ. – Казань, 2016. – Т. III (Естественные и технические науки). – С. 120-124.
123. Новак К.Н. Влияние минеральных удобрений на продуктивность ярового рапса/К.Н. Новак // В сборнике: Word science: Problems and innovations сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 181-183.
124. Норов М.С. Продуктивность рапсо-ячменной смеси при внесении минеральных удобрений / М.С. Норов, Ш.Р. Норов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2019. – № 1 (75). – С. 32-34.
125. Носкова Е.В. Роль систем энергосберегающей обработки почвы в управлении засоренностью посевов и урожайностью ярового рапса // Е.В. Носкова, С.В. Щукин // Главный агроном, 2018. – №4. – С. 29-32.
126. Нурлыгаянов Р.Б. Сельское хозяйство Варрона и современное состояние земледелия Кемеровской области / Нурлыгаянов Р.Б., Карома А.Н., Межевич А.Л. // Материалы междунар. науч. конф. «Перспективы инновационного развития АПК и сельских территорий». – Барнаул, 2013. – С. 308-311.

127. Нурлыгаянов Р.Б. Значение учений о сельском хозяйстве М.Т. Варрона в земледелии Западной Сибири (на примере Кемеровской области) / Р.Б. Нурлыгаянов, А.Н. Карома, А.Л. Межевич // Международный сельскохозяйственный журнал, 2013. – № 5/6. – С. 91-94.
128. Нурлыгаянов Р.Б. К вопросу возделывания рапса ярового в России в XIX в. и в начале XX в. / Р.Б. Нурлыгаянов, С.В. Лештаев, А.Н. Карома // Материалы XII междунар. науч.-практ. конф. «Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России». – Кемерово: КГСХИ, 2013. – С. 225-229.
129. Нурлыгаянов Р.Б. Не превращайте рапс в сорняк. Опыт цивилизованного возделывания многофункциональной культуры / Р.Б. Нурлыгаянов А.Л. Филимонов, А.А. Арефин // Территория Агро, 2013. – № 8 (102). – С. 8-10.
130. Нурлыгаянов Р.Б. Перспективы возделывания ярового рапса в Кемеровской области в условиях импортозамещения / Р. Нурлыгаянов А.Н. Карома И. А. Карома, А.Л. Филимонов // Международный сельскохозяйственный журнал, 2015. – № 5. – С. 22-23.
131. Нурлыгаянов Р.Б. Рапс яровой – инновационная культура для Кемеровской области / Р.Б. Нурлыгаянов, А.Н. Карома, И.А. Карома // Международный сельскохозяйственный журнал, 2013. – № 4. – С. 22-24.
132. Нурлыгаянов Р.Б. Роль и значение долгосрочной химизации в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур / Р.Б. Нурлыгаянов // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Длительный полевой опыт 1912-2012 гг. – М.: Изд-во РГАУ-ТСХА, 2012. – С. 75-83.
133. Нурлыгаянов Р.Б. Сельское хозяйство Варрона и современное состояние земледелия Кемеровской области / Нурлыгаянов Р.Б., Карома А.Н., Межевич А.Л. // Материалы междунар. науч. конф. «Перспективы инновационного развития АПК и сельских территорий». – Барнаул, 2013. – С. 308-311.

134. Нурлыгаянов Р.Б. Урожайность ярового рапса в экстремальных условиях Кузбасса / Р.Б. Нурлыгаянов, В.А. Малаев, А.Н. Карома // Материалы междунар. науч. конф. «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Барнаул, 2013. – Кн. 2. – С. 166-167.
135. Нурлыгаянов Р.Б. Яровой рапс поддерживает земледельцев / Р.Б. Нурлыгаянов // Аграрная тема, 2012. – № 10. – 43 с.
136. Нурлыгаянов Р. Б. Ретроспективный анализ и современное состояние производства ярового рапса в России / Р. Б. Нурлыгаянов, Г. М. Рахимова, И. А. Карома // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: м-лы 2-й Национальной науч.-практ. конф. – Тюмень, 2019. – С. 383-392.
137. Нурлыгаянов Р.Б Рапс в республике Башкортостан / Р.Б. Нурлыгаянов // Сельские узоры, 2018. – № 3. – С. 24-25.
138. Нурлыгаянов Р.Б. Влияние минеральных удобрений на масличность семян ярового рапса / Р.Б.Нурлыгаянов, А.Н. Карома // Аграрная наука – сельскому хозяйству, 2016. – С. 204-206.
139. Нурлыгаянов Р.Б. Возделывание рапса ярового в 2011-2012 гг.: состояние и проблемы / Нурлыгаянов, Р.Б., Карома А.Н. // Материалы междунар. науч. конф. «Перспективы инновационного развития АПК и сельских территорий». – Барнаул, 2013. – С. 304-308.
140. Нурлыгаянов Р.Б. Особенности минерального питания ярового рапса/ Р.Б. Нурлыгаянов, Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, К.Р. Исмагилов, Р.Р. Алимгафаров // Международный сельскохозяйственный журнал, 2019. № 1 (367). – С. 29-31.
141. Нурлыгаянов, Р.Б. Перспективы возделывания ярового рапса в Кемеровской области в условиях импортозамещения / Р.Б.Нурлыгаянов, А.Н.Карома, А.Л. Филимонов // Международный сельскохозяйственный журнал, 2015. – № 5. – С. 22-23.

142. Нурлыгаянов Р.Б. Производство семян ярового рапса в Западной Сибири / Р.Б. Нурлыгаянов., А.Л. Филимонов // Международный сельскохозяйственный журнал, 2018. – № 4. – С. 20-22.
143. Олейникова Е.Н. Яровой рапс – перспективная культура для развития агропромышленного комплекса Красноярского края/ Е.Н. Олейникова, М.А. Янова, Н.И. Пыжикова, А.А. Рябцев, В.Л. Бопп // Вестник КрасГАУ, 2019. – № 1. – С. 74-79.
144. Осипова Г.М., Познахарева О.А. Особенности селекции и перспективы использования нового сорта ярового рапса 00-типа Сибирский//Успехи современной науки и образования, 2017. – Т. 7, № 4. – С. 151-157.
145. Павлюк Н.Т. Урожайность ярового рапса на юге центральночерноземного района / Н.Т. Павлюк., Я.А. Свиридов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2013. – № 2. – С. 86-88.
146. Паспорт Есильского государственного сортоиспытательного участка. Северный Казахстан
147. Перекопский А.Н. Эффективность уборки рапса в Северо-Западном регионе / А.И. Перекопский, А.Н. Власенков, С.В. Чугунов // Сельскохозяйственные машины и технологии, 2014. – №3. – С. 48-51.
148. Петриченко В. Плавный спуск после исторического взлета / В. Петриченко // Защита растений, 2014. – № 5. – С. 12-13.
149. Пешина Ю.С. Влияние вида промежуточного посева на продуктивность звена севооборота "озимая культура – яровой рапс" Предуралья / Ю.С. Пешина, Э.Д. Акманаев, А.С. Богатырева / АГРОТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной 85-летию основания Пермской ГСХА и 150-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова, 2015. – С. 101-106.

150. Полтораднев М.С. Эффективность азотного серосодержащего удобрения № 30:7 при возделывании ярового рапса в Северной Европе / Полтораднев М.С., Гребенникова Т.В. // Земледелие, 2015. – № 8. – С. 37-38.
151. Прологова Т.В. К выбору оптимального срока посева и нормы высева ярового рапса раннеспелого типа / Т.В. Прологова, С.Е. Сергеева, Л.В. Ян, Н.А. Докудовская // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т.1. – С. 62-69.
152. Пугачев П. Итоги производства рапса в России / Пугачев П. // Доклад на Межрегиональном экономическом агрофоруме «Устойчивое развитие сельских территорий», Ижевск, 2019.
153. Резников В.Ф. Совершенствование анализа кормопроизводства сельскохозяйственного предприятия: методические рекомендации / В.Ф. Резников, Ю.И. Шаповаленко. – Новосибирск, 2013. – 32 с.
154. Савельева Е.М., Тараканов И.Г. Регуляция цветения у рапса с разной потребностью в фотопериодической и низкотемпературной индукции / Известия ТСХА, Выпуск 2, 2014. – С. 57-62.
155. Савенков В.П. Продуктивность и экономическая эффективность разнозатратных технологий возделывания ярового рапса в условиях центрального Черноземья / В.П. Савенков, А.М. Епифанцева // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2015. – №163. – С. 74-85.
156. Саленко Е.А. Влияние минеральных удобрений на динамику обменного калия на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности / Е.А. Саленко, А.Н. Есаулко, А.Ю. Ожередова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: сб. 81-й науч. практ. конф. / СтГАУ Ставрополь, 2016. – С. 142-143.

157. Сафиоллин Ф.Н. Экономическая эффективность возделывания сортов и гибридов ярового рапса зарубежной селекции на расчетных фонах минеральных удобрений в почвенно-климатических условиях Восточного Закамья Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин, Г.С. Миннуллин, А.З. Каримов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции сельского хозяйства. – Казань, 2014. – С. 151-154.
158. Сафиоллин Ф.Н. Сравнительная оценка продуктивности двулулевых сортов ярового рапса в почвенно-климатических условиях восточного Закамья Республики Татарстан / Ф.Н. Сафиоллин // Зерновое хозяйство России, 2014. – №2. – С. 45-48.
159. Серёгина Н.В. Оценка продуктивности гибридов ярового рапса в условиях Тульской области / Н.В. Серёгина // Зерновое хозяйство России, 2014. – № 3. – С. 48-51 с.
160. Сквозь призму времени. Современное состояние растениеводства в Западной Сибири в свете учения М.Т. Варрона (M. Terenti Varronis) о сельском хозяйстве / Н.И. Кашеваров, Р.Б. Нурлыгаянов, А.Н. Карома, А.Л. Межевич // Адаптивное кормопроизводство, 2013. – № 4 (16). – С. 16-21.
161. Состояние производства маслосемян рапса ярового в РФ и Западной Сибири / А.Н. Карома, С.Н. Сергеева, А.Л. Филимонов, Р.Б. Нурлыгаянов // Материалы междунар. науч. конф. «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Барнаул, 2014. – Кн. 2. – С. 124-127.
162. Старых А.И. Влияние условий выращивания на урожайность и посевные качества семян ярового рапса /А.И. Старых// В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, 2017. – С. 751-759.
163. Ткач А. Кооперация науки и производства как модернизация АПК / А. Ткач, Н. Чукин // Экономика сельского хозяйства России, 2015. – №.5. – С. 72-80.

164. Тулкубаева С.А. Влаagoобеспеченность и продуктивность севооборотов с рапсом яровым в условиях Северного Казахстана / С.А. Тулкубаева, В.Г. Васин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2016. – № 2 (34). – С. 57-64.
165. Тулкубаева С.А. Применение регуляторов роста при возделывании ярового рапса в Северном Казахстане / С. А. Тулкубаева, В. Г. Васин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2017. – № 2. – С. 55-61.
166. Тулкубаева С.Н. Результаты экологического испытания сортов ярового рапса отечественной и зарубежной селекции в условиях Северного Казахстана / С.Н. Тулкубаева, В.Г. Васин, И.В. Сидорик // Вестник Воронежского государственного аграрного университета / Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж, 2016. – № 2 (49). – С. 50-59 .
167. Фатыхов И.Ш. Научные основы системы земледелия Удмуртской Республики: практическое руководство в 4 кн. Кн. 1. Почвенно-климатические условия. Системы обработки почвы / И. Ш. Фатыхов, Е. В. Корепанова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 44 с.
168. Фатыхов И. Ш. Адаптация технологий возделывания овса посевного / И. Ш. Фатыхов, В. Г. Колесникова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. – № 1 (34) – С. 4-8.
169. Филимонов А.Л. Современное состояние производства рапса в мире / А.Л., Филимонов А.Н. Карома, С.Н. Сергеева // Материалы XII междунар. науч.-практ. конф. «Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России». - Кемерово: КГСХИ, 2013. – С. 285-293.
170. Халипский А.Н., Ведров Н.Г., Рябцев А.А. Жирнокислотный состав растительного масла сортов ярового рапса в условиях Красноярской лесостепи//Вестн. КрасГАУ, 2015. – № 3. – С. 90-94.
171. Черкасова Е.А. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность сортов и гибридов ярового рапса / Е. А. Черкасова // Новый

взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 93-102.

172. Черкасова Е.А. Влияние элементов технологии возделывания на сохранность растений ярового рапса в Северо-Казахстанской области / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Агропродовольственная политика России, 2020. – № 3. – С. 32-35.

173. Черкасова Е.А. Сравнительная продуктивность сортов и гибридов ярового рапса в условиях Северо-Казахстанской области / Е. А. Черкасова, В. В. Рзаева // Аграрный научный журнал, 2021. – № 4. – С. 34-36. – DOI 10.28983/asj.y2021i4pp34-36.

174. Черкасова Е.А. Влияние нормы высева на урожайность рапса в Северо-Казахстанской области / Е.А. Черкасова, В.В. Рзаева // Вестник КрасГАУ, 2019. – № 12(153). – С. 17-22.

175. Черкасова Е.А. Фенологические особенности развития сортов и гибридов ярового рапса в условиях Северо-казахстанской области / Е. А. Черкасова // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика: Материалы II Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции молодых ученых АПК, Рассвет, 12-15 мая 2020 года. – Ростов-на-Дону – Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – С. 112-116. – DOI 10.34924/FRARC.2020.1.63900.

176. Чеснокова Л.Д. Урожайность ярового рапса в зависимости от технологий применения макро- и микроудобрений в условиях лесостепи ЦФО РФ / Л.Д. Чеснокова, В.П. Савенков // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2018. – В. 4 (176). – С. 12-131.

177. Шайхина Г.Ж. Основные агротехнические условия приемы возделывания ярового рапса на семена в степной зоне Северного Казахстана:

автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01/ Шайхина Гульжанар Жаксалыковна. – Тюмень, 2012. – 16 с.

178. Шарипова Р.Б. Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Ульяновской области к изменяющемуся климату / Р.Б. Шарипова // Вестник Ульяновской СХА, 2012. – № 3 (19). – С. 52-58.

179. Шемптухов В.Н. Оценка экологической устойчивости агроландшафтов и повышение продуктивности полевых культур / В.Н. Шемптухов // Достижения и перспективы научного обеспечения агропромышленного комплекса Центрального региона России. – Немчиновка, 2012. – С. 161-182.

180. Шмаков П.Ф. Корма из семян рапса сибирской селекции в кормлении цыплят-бройлеров / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, И.А. Лошкомайников [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2012. – №5. – С. 55-61.

181. Штрауб А.А. Зависимость урожайности и качества семян ярового рапса от основных приемов возделывания в условиях лесостепной зоны Западной Сибири / А.А. Штрауб, О.М. Поцелуев, В.П. Данилов // Инновационные тенденции развития российской науки мат-лы IX Международной научно-практической конференции молодых ученых / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2016. – С. 96-100.

182. Шукис Е.Р. Кормовые культуры на Алтае. – Барнаул, 2013. – С. 182.

183. Ebrahimian E. How Nitrogen and Zinc Levels Affect Seed Yield, Quality, and Nutrient Uptake of Canola Irrigated with Saline and Ultra-Saline Water / E. Ebrahimian, A. Bybordi, S.M.Seyyedi // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2017. – Vol. 3, №48. – Pp. 345-355.

184. Finlaysonchange A. J. Changes in the nitrogenous components of rapeseed (*Brassica napus*) grown on a nitrogen and sulfur deficient soil/ A. J. Finlaysonchange // Canadian Journal Of Plant Science, 2016. – V, 1970. – Pp. 705-709.

185. Gesch R.W. Comparison of several Brassica species in the north central U: S. for potential jet fuel feedstock / R.W. Gesch., T.A. Isbell, E.A. Oblath, B.L. Allen, D.W. Archer, J. Brown, J.L. Hatfield, J.D. Jabro, J.R. Kiniry, D.S. Long, M.F. Vigil // *Ind. Crops Prod*, 2015. – V. 75. – Pp. 2-7.
186. Harker K.N. Canola growth, production, and quality are influenced by seed size and seeding rate / K.N. Harker, J.T. O'Donovan, E.G. Smith, J.D. Weber, G. Issah // *Canadian Journal of Plant Science*, 2017. – V.3 (97). – P. 438448.
187. Hegewald H. Impacts of break crops and crop rotations on oilseed rape productivity: A review / H. Hegewald, M. Wensch-Dorendorf, K. Sieling, O. Christen // *European Journal of Agronomy*, 2018. – V. 101. – Pp. 63-77.
188. Kislyakova, E. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova, G. Berezkina, S. Vorobyeva, S. Kokonov, I. Strelkov // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2019. – T. 25. – № 1. – Pp. 129-133.
189. Lemerle D. Agronomic interventions for weed management in canola (*Brassica napus* L.) – A review / D. Lemerle, D.J. Lockett, H. Wu, M.J. Widderick // *Crop Protection*, 2017. – V. 95. – Pp. 69-73.
190. Lemerle D. Seeding rate and cultivar effects on canola (*Brassica napus*) competition with volunteer wheat (*Triticum aestivum*) / D. Lemerle, D.J. Lockett, E. Koetz, T. Potter, H. Wu // *Crop Pasture Sci*, 2016. – V. 67.
191. Tolmac D. Global trends on production and utilization of biodiesel / D. Tolmac, S. Prulovic, M. Lambic, Lj. Radovanovic, J. Tolmac // *Energy Sources, Part B*, 2014. – № 9. – Pp. 130-139.
192. Yadav G.S. Impact of no-till and mulching on soil carbon sequestration under rice (*Oryza sativa* L.)-rapeseed (*Brassica campestris* L. var. rapeseed) cropping system in hilly agro-ecosystem of the Eastern Himalayas, India / G.S. Yadav, A. Das, R. Lal, S.B. Patil, R. Singh, // *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2019. -V. 275. – Pp. 81-92.

193. Zare M. Competition of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars with weeds / M. Zare, F. Bazrafshan, K. Mostafavi // *Afr. J. Biotechnol*, 2012. – V. 11 – Pp. 1378-1385.

Приложения

Фенологические наблюдения за посевами рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, количество дней, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	9	43	53	105	9	46	51	106
Герос	8	44	54	106	9	45	55	109
Майкудык	8	43	53	105	7	42	53	102
Хантер	9	44	54	107	8	46	57	111
Махаон	8	45	55	107	10	46	55	111
Калибр	6	45	57	108	7	45	58	110
Билдер	7	46	55	108	6	46	58	108
GEN0009	8	46	55	109	7	48	57	112

Фенологические наблюдения за посевами рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, количество дней, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	8	40	51	99	8	42	51	101
Герос	7	41	50	98	8	43	51	102
Майкудык	7	38	50	95	7	39	51	100
Хантер	8	39	52	99	8	42	54	104
Махаон	8	40	51	99	8	42	52	102
Калибр	9	39	50	98	8	41	52	101
Билдер	7	36	51	94	8	38	53	99
GEN0009	8	39	51	98	8	40	53	101

Фенологические наблюдения за посевами рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, количество дней, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	10	42	52	104	10	43	54	107
Герос	9	43	54	106	9	46	54	109
Майкудык	8	45	52	105	9	43	55	107
Хантер	10	45	54	109	11	47	56	114
Махаон	10	44	52	106	11	47	53	111
Калибр	10	46	53	109	10	46	55	111
Билдер	9	46	52	107	9	47	53	109
GEN0009	9	47	54	110	10	47	55	112

Фенологические наблюдения за посевами рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по
предшественникам, количество дней, 2019-2021 гг.,

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	9	42	52	103	9	44	52	104
Герос	8	43	53	104	9	45	53	106
Майкудык	8	42	52	102	8	41	53	102
Хантер	9	43	53	105	9	45	56	110
Махаон	9	43	53	105	10	45	53	108
Калибр	8	43	53	104	8	44	55	107
Билдер	8	43	53	104	8	44	55	107
GEN0009	8	44	53	105	8	45	55	108

Фенологические наблюдения за посевами рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, количество дней, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	9	43	53	105	8	45	56	109	7	46	55	108
Герос	8	44	54	106	10	46	52	108	8	50	56	114
Майкудык	8	43	53	105	9	45	52	106	7	48	55	110
Хантер	9	44	54	107	8	46	56	110	9	48	57	114
Махаон	8	45	55	107	9	44	55	108	10	48	55	113
Калибр	6	45	57	108	8	47	55	110	6	45	59	110
Билдер	7	46	55	108	7	46	57	110	6	47	58	111
GEN0009	8	46	55	109	9	46	58	113	7	47	60	114

Фенологические наблюдения за посевами рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, количество дней, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	8	40	51	99	9	45	53	107	8	45	54	107
Герос	7	41	50	98	8	46	54	108	8	46	55	109
Майкудык	7	38	50	95	7	44	52	103	8	45	53	106
Хантер	8	39	52	99	8	46	53	107	9	46	53	108
Махаон	8	40	51	99	9	43	54	106	9	45	55	109
Калибр	9	39	50	98	9	43	52	104	9	44	54	107
Билдер	7	36	51	94	7	43	50	100	8	44	52	104
GEN0009	8	39	51	98	8	47	51	106	8	47	52	107

Фенологические наблюдения за посевами рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, количество дней, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	10	42	52	104	9	46	54	109	8	47	55	110
Герос	9	43	54	106	9	47	55	111	9	48	56	113
Майкудык	8	45	52	105	8	44	54	106	8	46	56	110
Хантер	10	45	54	109	9	48	55	112	9	48	57	114
Махаон	10	44	52	106	9	47	56	112	8	47	58	113
Калибр	10	46	53	109	8	46	53	107	9	50	53	112
Билдер	9	46	52	107	8	44	52	104	8	47	53	108
GEN0009	9	47	54	110	9	48	53	110	9	51	54	114

Фенологические наблюдения за посевами рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, количество дней, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки	всходы	цветение	созревание	число дней от всходов до уборки
Юбилейный (стандарт)	9	42	52	103	9	45	54	108	8	46	55	109
Герос	8	43	53	104	9	46	54	109	8	48	56	112
Майкудык	8	42	52	102	8	44	53	105	8	46	55	109
Хантер	9	43	53	105	8	47	55	110	9	47	56	112
Махаон	9	43	53	105	9	45	55	109	9	47	56	112
Калибр	8	43	53	104	8	45	53	106	8	46	55	109
Билдер	8	43	53	104	7	44	53	104	7	46	54	107
GEN0009	8	44	53	105	9	47	54	110	8	48	55	111

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	90,0	180	89	49,0	88,0	176	79	45,0
Герос	89,0	178	86	48,0	85,0	170	80	47,0
Майкудык	88,0	174	92	53,0	87,0	179	88	50,0
Хантер	89,0	178	90	51,0	84,0	168	83	50,0
Махаон	87,0	173	83	48,0	85,0	170	81	48,0
Калибр	86,0	170	87	52,0	83,0	166	85	51,0
Билдер	89,0	174	81	47,0	87,0	179	79	44,0
GEN0009	87,0	175	85	49,0	86,0	171	80	47,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	90,0	180	123	69,0	88,0	176	119	67,0
Герос	89,0	178	115	65,0	87,0	174	113	65,0
Майкудык	90,0	180	121	67,0	88,0	172	114	66,0
Хантер	88,0	176	113	64,0	83,0	166	108	65,0
Махаон	89,0	178	116	65,0	84,0	168	108	64,0
Калибр	89,0	178	117	66,0	83,0	166	106	64,0
Билдер	92,0	184	124	67,0	86,0	172	111	65,0
GEN0009	90,0	180	117	65,0	82,0	164	108	65,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	84,0	168	102	61,0	84,0	167	99	59,0
Герос	83,0	166	102	61,0	85,0	169	98	58,0
Майкудык	84,0	168	99	59,0	89,0	177	101	57,0
Хантер	83,0	165	85	52,0	84,0	167	97	58,0
Махаон	83,0	165	92	56,0	85,0	169	96	57,0
Калибр	78,0	156	87	56,0	83,0	166	97	58,0
Билдер	84,0	167	90	54,0	87,0	174	95	55,0
GEN0009	79,0	158	89	56,0	85,0	169	94	56,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	86,0	176	105	60,0	87,0	173	99	57,0
Герос	87,0	174	101	58,0	86,0	171	97	57,0
Майкудык	87,0	174	104	60,0	87,0	176	101	58,0
Хантер	87,0	173	96	56,0	84,0	167	96	58,0
Махаон	86,0	172	97	56,0	85,0	169	95	56,0
Калибр	84,0	168	97	58,0	83,0	166	96	58,0
Билдер	88,0	175	98	56,0	87,0	175	95	55,0
GEN0009	85,0	171	97	57,0	84,0	168	94	56,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	90,0	180	89	49,0	90,0	225	101	45,0	89,0	267	99	37,0
Герос	89,0	178	86	48,0	87,0	217	99	45,0	87,0	261	99	36,0
Майкудык	88,0	174	92	53,0	88,0	220	86	40,0	86,0	258	99	38,0
Хангер	89,0	178	90	51,0	87,0	217	80	37,0	85,0	255	97	38,0
Махаон	87,0	173	83	48,0	88,0	220	87	40,0	88,0	263	85	33,0
Калибр	86,0	170	87	52,0	87,0	216	82	38,0	85,0	255	87	34,0
Билдер	89,0	174	81	47,0	89,0	223	80	36,0	84,0	250	84	34,0
GEN0009	87,0	175	85	49,0	87,0	216	98	44,0	86,0	259	98	36,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	90,0	180	124	69,0	88,0	220	142	65,0	87,0	261	163	63,0
Герос	89,0	178	115	65,0	88,0	221	137	62,0	89,0	270	160	59,0
Майкудык	90,0	180	121	67,0	88,0	221	138	62,0	88,0	264	160	61,0
Хантер	88,0	176	113	64,0	85,0	212	132	62,0	85,0	255	152	60,0
Махаон	89,0	178	116	65,0	88,0	220	134	61,0	86,0	259	151	58,0
Калибр	89,0	178	117	66,0	88,0	220	138	63,0	87,0	261	155	59,0
Билдер	92,0	184	123	67,0	91,0	227	147	65,0	89,0	266	164	62,0
GEN0009	90,0	180	117	65,0	90,0	225	130	58,0	89,0	266	154	58,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	84,0	168	102	61,0	85,0	212	123	58,0	85,0	255	140	55,0
Герос	83,0	166	102	61,0	84,0	210	121	58,0	83,0	249	137	55,0
Майкудык	84,0	168	99	59,0	83,0	207	109	53,0	83,0	249	131	53,0
Хантер	83,0	165	85	52,0	83,0	207	106	51,0	82,0	246	132	53,0
Махаон	83,0	165	92	56,0	82,0	205	112	55,0	82,0	246	127	52,0
Калибр	78,0	156	87	56,0	79,0	197	98	50,0	79,0	237	118	50,0
Билдер	84,0	167	90	54,0	84,0	210	151	72,0	82,0	246	121	49,0
GEN0009	79,0	158	89	56,0	78,0	195	114	59,0	77,0	231	123	53,0

Полевая всхожесть, густота стояния и сохранность сортов и гибридов рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %	всхожесть, %	густота стояния, шт./м ²		сохранность, %
		фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой			фаза всходов	перед уборкой	
Юбилейный (стандарт)	88,0	176	105	60,0	88,0	219	122	56,0	87,0	261	134	52,0
Герос	87,0	174	101	58,0	86,0	216	119	55,0	86,0	260	132	50,0
Майкудык	87,0	174	104	60,0	86,0	216	111	52,0	86,0	257	130	51,0
Хантер	87,0	173	96	56,0	85,0	212	106	50,0	84,0	252	127	50,0
Махаон	86,0	172	97	56,0	86,0	215	111	52,0	85,0	256	121	48,0
Калибр	84,0	168	97	58,0	85,0	211	106	50,0	84,0	251	120	48,0
Билдер	88,0	175	98	56,0	88,0	220	126	58,0	85,0	254	123	48,0
GEN0009	85,0	171	97	57,0	85,0	212	114	54,0	84,0	252	125	49,0

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	2,9	2,9	2,8	2,9	2,8	2,9	2,8	2,7	3,1	3,1	2,9	3,2	3,1	3,2	2,9	3,1
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,2	2,2	2,0	2,2	2,2	2,2	2,0	2,2
Малолетние двудольные	12,2	11,9	11,5	12,2	11,3	12,3	11,3	10,9	12,8	12,7	12,2	13,1	12,5	12,8	12,2	12,4
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2,8	2,6	2,5	2,8	2,5	2,9	2,5	2,4	2,8	2,8	2,8	2,9	2,8	2,7	2,8	2,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,0	3,0	2,9	3,0	2,8	3,0	2,8	2,7	3,2	3,2	3,0	3,3	3,1	3,2	3,0	3,1
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,3	2,2	2,6	2,5	2,4	2,6	2,5	2,6	2,4	2,5
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	1,7	2,0	2,0	1,9	2,1	2,0	2,1	1,9	2,0
щирица запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Многолетние двудольные	6,2	6,0	5,8	6,1	5,8	6,2	5,7	5,5	6,5	6,4	6,2	6,6	6,4	6,6	6,1	6,4
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,3	1,4
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,2	2,1	2,0	2,1	2,0	2,2	2,0	1,9	2,3	2,2	2,2	2,3	2,2	2,3	2,1	2,2
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7	1,5	1,6
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса через месяц после применения гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	1,5	1,9	1,3	2,0	2,2	1,8	1,4	2,0	1,7	1,8	1,3	2,4	2,2	1,9	1,6	2,4
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,3	0,6	0,3	0,6	0,7	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	1,2	1,3	1,0	1,4	1,5	1,3	1,0	1,4	1,2	1,3	1,0	1,7	1,5	1,3	1,1	1,7
Малолетние двудольные	2,0	1,6	1,9	2,2	1,8	2,3	1,7	1,9	2,1	1,8	1,9	2,4	2,0	2,6	2,3	2,3
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
Многолетние двудольные	1,5	1,8	1,3	1,1	1,2	0,8	1,2	1,1	1,6	1,7	1,5	0,5	1,4	0,9	1,2	0,7
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2	0,5	0,3	0,4	0,2
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	0,4	0,5	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудук	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудук	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,1	3,1	2,9	2,9	2,8	3,1	2,8	2,9	3,2	3,2	2,9	3,2	2,8	3,2	2,9	3,0
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	0,8	1,0	0,9	0,9
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0	2,2	2,0	2,2	2,0	2,1
Малолетние двудольные	12,7	12,5	11,9	12,3	11,2	12,5	11,5	11,6	13,2	13,3	12,3	12,8	12,7	13,2	12,2	12,3
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2,8	2,8	2,6	2,9	2,5	2,8	2,5	2,6	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,9	2,8	2,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,2	3,1	3,0	3,0	2,8	3,1	2,9	2,9	3,3	3,4	3,1	3,2	3,3	3,3	3,0	3,1
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,5	2,5	2,4	2,4	2,2	2,5	2,3	2,3	2,6	2,6	2,4	2,6	2,5	2,6	2,4	2,5
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	2,0	1,8	1,9	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	1,9	2,0
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
Многолетние двудольные	6,4	6,4	6,0	6,2	5,7	6,4	5,8	5,9	6,7	6,7	6,2	6,5	6,4	6,7	6,1	6,2
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,2	2,2	2,1	2,2	2,0	2,2	2,0	2,1	2,3	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,1	2,2
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4	1,6	1,5	1,5	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,6
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,2	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,5	3,2	3,1	3,3	3,5	3,5	3,2	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,5	3,8	3,5	3,8
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,5	2,2	2,2	2,3	2,5	2,5	2,2	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,7	2,5	2,7
Малолетние двудольные	15,4	14,4	13,8	14,5	15,4	15,7	14,4	15,3	15,7	15,7	15,1	15,3	15,4	16,6	15,7	16,6
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,4	3,1	3,0	3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,5	3,5	3,3	3,4	3,4	3,7	3,5	3,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,9	3,7	3,5	3,6	3,9	3,9	3,6	3,8	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	4,2	3,9	4,2
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	3,1	2,9	2,8	2,9	3,1	3,1	2,9	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,3	3,1	3,3
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,5	2,3	2,2	2,3	2,5	2,5	2,3	2,4	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,7	2,5	2,7
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3
Многолетние двудольные	5,9	5,5	5,3	5,6	5,9	6,1	5,6	5,9	6,1	6,0	5,9	5,9	5,9	6,4	6,0	6,4
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,1	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,1	2,2
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,5	3,7	3,3	3,3	3,6	3,7	3,5	3,6	3,6	3,8	3,4	3,5	3,5	3,8	3,6	3,7
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,5	2,6	2,3	2,3	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7	2,5	2,6
Малолетние двудольные	16,2	16,9	15,0	15,3	16,2	16,9	16,0	16,3	16,7	17,3	15,6	15,9	16,9	17,4	16,5	16,8
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,6	3,7	3,3	3,4	3,5	3,7	3,5	3,6	3,8	3,9	3,4	3,5	3,8	3,9	3,6	3,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	4,0	4,2	3,8	3,8	4,1	4,2	4,0	4,1	4,2	4,3	3,9	4,0	4,2	4,3	4,1	4,2
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	3,2	3,4	3,0	3,1	3,3	3,4	3,2	3,3	3,3	3,4	3,1	3,2	3,4	3,5	3,3	3,4
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,6	2,7	2,4	2,4	2,6	2,7	2,6	2,6	2,7	2,8	2,5	2,5	2,7	2,8	2,6	2,7
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,3	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
Многолетние двудольные	5,5	5,8	5,2	5,3	5,6	5,8	5,5	5,6	5,7	5,9	5,3	5,5	5,8	5,9	5,7	5,8
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,9	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	2,1	1,9	1,9	2,0	2,1	2,0	2,0
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный(стандарт)	Герос	Майкудук	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный(стандарт)	Герос	Майкудук	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	2,9	3,3	3,2	3,4	3,6	3,6	3,2	3,5	4,4	4,6	4,4	4,6	5,2	4,5	4,8	4,7
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,4	1,3	1,4	1,6	1,4	1,4	1,4
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,0	2,3	2,2	2,4	2,5	2,5	2,2	2,5	3,1	3,2	3,1	3,2	3,6	3,2	3,4	3,3
Малолетние двудольные	13,0	14,9	14,1	14,9	16,0	15,9	14,3	15,5	19,5	20,5	19,5	20,7	22,8	19,7	21,0	21,0
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2,9	3,4	3,1	3,3	3,6	3,5	3,1	3,5	4,3	4,5	4,3	4,6	5,0	4,3	4,5	4,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,2	3,7	3,5	3,7	4,0	4,0	3,6	3,9	4,9	5,1	4,9	5,2	5,6	5,0	5,3	5,2
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,6	3,0	2,8	3,0	3,2	3,2	2,9	3,1	3,9	4,1	3,9	4,1	4,6	4,0	4,2	4,2
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,8	1,8	1,8	1,9	2,1	1,8	1,9	1,9
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,1	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	2,3	2,5	3,1	3,3	3,1	3,3	3,7	3,2	3,4	3,3
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,6	1,7	1,7
Многолетние двудольные	4,9	5,7	5,5	5,8	6,2	6,1	5,5	5,9	7,6	7,9	7,5	7,9	8,9	7,7	8,2	8,1
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,1	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3	1,7	1,7	1,7	1,7	2,0	1,7	1,8	1,8
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,7	2,0	1,9	2,0	2,2	2,1	1,9	2,1	2,7	2,8	2,6	2,8	3,1	2,7	2,9	2,8
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,2	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,9	2,0	1,9	2,0	2,2	1,9	2,1	2,0
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,4	1,5	1,5

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса через месяц после применения гербицида при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	1,0	1,0	1,7	1,1	1,0	1,5	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,2	1,3	1,3	1,0	1,2
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	0,7	0,7	1,2	0,8	0,8	1,1	0,8	0,6	0,8	0,8	1,1	0,8	0,9	0,8	0,6	0,8
Малолетние двудольные	2,6	3,2	1,8	3,0	2,8	2,6	2,6	2,8	3,0	2,9	2,3	3,1	3,7	3,0	2,7	3,0
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	0,6	0,7	0,4	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	0,7	0,8	0,5	0,8	0,7	0,5	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	0,5	0,6	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2
Многолетние двудольные	1,1	1,1	0,9	1,1	0,9	1,3	0,9	1,3	0,9	1,0	1,2	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,4	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорные растения	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,9	3,9	4,3	4,6	4,7	3,6	4,5	4,4	5,8	6,2	6,2	6,4	6,9	6,6	6,2	6,7
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,4	1,3	1,7	1,9	1,9	1,9	2,1	2,0	1,9	2,0
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,7	2,7	3,0	3,2	3,3	2,5	3,2	3,1	4,1	4,3	4,3	4,5	4,8	4,6	4,3	4,7
Малолетние двудольные	14,8	14,5	15,9	17	17,3	13,4	16,5	16,2	21,4	23,2	23,0	23,8	25,4	24,3	22,9	25,5
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,2	3,2	3,5	3,7	3,8	2,9	3,6	3,5	4,7	5,2	5,1	5,2	5,5	5,3	5,0	6,0
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,8	3,6	4,0	4,3	4,3	3,4	4,1	4,1	5,4	5,8	5,7	6,0	6,4	6,1	5,7	6,3
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,9	2,9	3,2	3,4	3,5	2,7	3,3	3,2	4,3	4,6	4,6	4,8	5,1	4,9	4,6	4,3
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,2	1,5	1,5	1,9	2,1	2,1	2,1	2,3	2,2	2,1	2,2
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,4	2,3	2,5	2,7	2,8	2,1	2,7	2,6	3,4	3,7	3,7	3,8	4,1	3,9	3,7	4,7
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,3	1,3	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,8	2,0
Многолетние двудольные	4,7	4,6	5,1	5,4	5,5	4,2	5,3	5,2	6,8	7,3	7,3	7,6	8,1	7,7	7,3	7,8
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	0,9	1,2	1,1	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,6	1,6	1,8	1,9	1,9	1,5	1,9	1,8	2,4	2,6	2,6	2,7	2,8	2,7	2,6	2,7
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,3	1,3	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	1,9	1,8	2,0
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	0,9	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида, предшественник – чистый пар, в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорные растения	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	2,9	2,9	2,8	2,9	2,8	2,9	2,8	2,7	3,1	3,0	2,8	2,9	2,8	3,0	2,7	2,9	3,1	2,9	2,7	2,8	2,7	2,8	2,5	2,7
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	1,9	2,0	2,2	2,0	1,9	2,0	1,9	2,0	1,8	1,9
Малолетние двудольные	12,2	11,9	11,5	12,2	11,3	12,3	11,3	10,9	12,6	12,3	11,3	11,6	11,5	12,3	11,2	11,9	12,4	11,9	11,2	11,4	11,1	11,4	10,3	11
пастушка сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2,8	2,6	2,5	2,8	2,5	2,9	2,5	2,4	2,8	2,7	2,5	2,6	2,5	2,7	2,5	2,6	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,0	3,0	2,9	3,0	2,8	3,0	2,8	2,7	3,2	3,1	2,8	2,9	2,9	3,1	2,8	3,0	3,1	3,0	2,8	2,9	2,8	2,9	2,6	2,8
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,3	2,2	2,5	2,5	2,3	2,3	2,3	2,5	2,2	2,4	2,5	2,4	2,2	2,3	2,2	2,3	2,1	2,2
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8	1,7	2,0	2,0	1,8	1,9	1,8	2,0	1,8	1,9	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,8
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
Многолетние двудольные	6,2	6,0	5,8	6,1	5,8	6,2	5,7	5,5	6,4	6,3	5,7	5,9	5,8	6,3	5,7	6,0	6,3	6,1	5,7	5,8	5,7	5,8	5,2	5,6
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	1,2
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,2	2,1	2,0	2,1	2,0	2,2	2,0	1,9	2,2	2,2	2,0	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	2,0
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,4	1,4	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,3	1,4
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса через месяц после применения гербицида, предшественник – чистый пар, в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорные растения	По норме высева (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. всхожих семян на гектар (контроль)								2,5 млн. всхожих семян на гектар								3,0 млн. всхожих семян на гектар							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	1,5	1,9	1,3	2,0	2,2	1,8	1,4	2,0	1,3	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,3	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,3	0,6	0,3	0,6	0,7	0,5	0,4	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	1,2	1,3	1,0	1,4	1,5	1,3	1,0	1,4	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Малолетние двудольные	2,0	1,6	1,9	2,2	1,8	2,3	1,7	1,9	2,5	2,6	2,3	2,9	2,9	2,8	2,5	2,8	2,3	2,5	2,1	2,5	2,6	2,6	2,4	2,7
пастушка сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	0,5	0,4	0,5	0,6	0,4	0,6	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Многолетние двудольные	1,5	1,8	1,3	1,1	1,2	0,8	1,2	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,2	1,5	1,5	1,4	1,2	1,4
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	0,4	0,5	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорные растения	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,1	3,1	2,9	2,9	2,8	3,1	2,8	2,9	3,0	3,0	2,7	2,8	2,8	3,1	2,7	2,7	3,1	2,9	2,7	2,8	2,8	2,9	2,7	2,7
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,0	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	2,2	1,9	1,9	2,2	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9
Малолетние двудольные	12,7	12,5	11,9	12,3	11,2	12,5	11,5	11,6	12,4	12,3	11,1	11,5	11,3	12,7	11,1	11,2	12,6	12,3	11,1	11,5	11,3	12,3	10,8	11,1
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2,8	2,8	2,6	2,9	2,5	2,8	2,5	2,6	2,4	2,1	2,4	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,8	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7	2,4	2,4
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,2	3,1	3,0	3,0	2,8	3,1	2,9	2,9	3,4	3,6	2,8	2,9	2,8	3,4	2,8	2,3	3,2	3,1	2,8	2,9	2,8	3,1	2,7	2,8
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata</i> Merat)	2,5	2,5	2,4	2,4	2,2	2,5	2,3	2,3	2,2	2,0	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,5	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,2	2,2
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	1,0
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	2,0	1,8	1,9	2,1	2,3	1,8	1,8	1,8	2,2	1,8	2,1	2,0	2,1	1,8	1,8	1,8	2,1	1,7	1,8
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	0,9	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9
Многолетние двудольные	6,4	6,4	6,0	6,2	5,7	6,4	5,8	5,9	6,3	6,3	5,6	5,9	5,7	6,4	5,6	5,7	6,4	6,2	5,7	5,8	5,7	6,2	5,7	5,6
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,2	2,2	2,1	2,2	2,0	2,2	2,0	2,1	2,2	2,2	2,0	2,1	2,0	2,2	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,0
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,6	1,6	1,5	1,6	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,4	1,5	1,4	1,6	1,4	1,4	1,6	1,6	1,4	1,5	1,4	1,6	1,4	1,4
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида, предшественник – чистый пар, в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорные растения	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,5	3,2	3,1	3,3	3,5	3,5	3,2	3,5	3,4	3,3	3,1	3,4	3,5	3,5	3,3	3,6	3,5	3,3	3,2	3,3	3,6	3,5	3,2	3,5
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,1	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,5	2,2	2,2	2,3	2,5	2,5	2,2	2,5	2,4	2,3	2,2	2,4	2,5	2,5	2,3	2,5	2,5	2,3	2,2	2,3	2,5	2,5	2,2	2,5
Малолетние двудольные	15,4	14,4	13,8	14,5	15,4	15,7	14,4	15,3	15,2	14,4	13,8	15,0	15,6	15,5	14,5	15,7	15,4	16,8	14,9	14,0	15,8	17,7	16,2	16,8
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,4	3,1	3,0	3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,3	3,2	3,0	3,3	3,4	3,4	3,2	3,5	3,5	3,8	3,1	3,3	3,6	3,8	3,7	3,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,9	3,7	3,5	3,6	3,9	3,9	3,6	3,8	3,8	3,6	3,5	3,8	3,9	3,9	3,6	3,9	3,8	3,9	3,6	3,7	3,9	4,3	3,5	3,8
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata</i> Merat)	3,1	2,9	2,8	2,9	3,1	3,1	2,9	3,1	3,0	2,9	2,8	3,0	3,1	3,1	2,9	3,1	3,1	3,2	2,9	2,2	3,1	3,1	3,2	3,1
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,5	2,3	2,2	2,3	2,5	2,5	2,3	2,4	2,4	2,3	2,2	2,4	2,5	2,5	2,3	2,5	2,4	2,9	2,9	2,4	2,5	3,4	2,3	2,5
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,7	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8
Многолетние двудольные	5,9	5,5	5,3	5,6	5,9	6,1	5,6	5,9	5,9	5,6	5,4	5,8	6,0	6,0	5,6	6,1	5,9	5,8	5,5	5,7	6,1	5,9	5,5	5,9
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	2,1	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	1,9	2,0	2,1	2,1	1,9	2,1
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорные растения	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)							2,5 млн.							3,0 млн.									
	Юбилейный (статланд)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (статланд)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (статланд)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,5	3,7	3,3	3,3	3,6	3,7	3,5	3,6	3,5	3,6	3,3	3,2	3,6	3,8	3,5	3,7	3,2	3,5	3,3	3,2	3,5	3,7	3,5	3,8
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,5	2,6	2,3	2,3	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3	2,2	2,5	2,7	2,5	2,6	2,2	2,5	2,3	2,2	2,5	2,6	2,5	2,7
Малолетние двудольные	16,2	16,9	15,0	15,3	16,2	16,9	16,0	16,3	15,8	16,7	15,1	14,7	16,3	17,4	15,9	16,7	14,9	15,8	16,0	15,1	16,0	17,1	15,8	17,4
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,6	3,7	3,3	3,4	3,5	3,7	3,5	3,6	3,6	3,9	3,5	3,4	3,9	4,2	3,5	3,9	3,3	3,5	3,9	3,3	3,5	3,8	3,5	3,8
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	4,0	4,2	3,8	3,8	4,1	4,2	4,0	4,1	4,0	4,5	3,9	3,8	4,1	4,4	4,0	4,2	3,8	4,0	4,0	3,8	4,0	4,3	4,0	4,3
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	3,2	3,4	3,0	3,1	3,3	3,4	3,2	3,3	3,1	3,2	3,1	3,4	3,6	3,8	3,2	3,6	3,0	3,2	3,1	3,0	3,2	3,4	3,2	3,5
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,4	1,1	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,6
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,6	2,7	2,4	2,4	2,6	2,7	2,6	2,6	2,9	2,9	2,5	2,6	2,8	3,0	2,5	2,8	2,4	2,5	2,9	2,4	2,6	2,7	2,5	2,9
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,3	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,0	1,2	1,0	0,5	0,9	1,0	1,3	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,4	1,2	1,4
Многолетние двудольные	5,5	5,8	5,2	5,3	5,6	5,8	5,5	5,6	5,5	5,6	5,2	5,1	5,6	5,9	5,5	5,8	5,1	5,4	5,1	5,1	5,5	5,9	5,5	5,9
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,9	2,0	1,8	1,9	2,0	2,0	1,9	2,0	1,9	2,0	1,8	1,8	2,0	2,1	1,9	2,0	1,8	1,9	1,8	1,8	1,9	2,1	1,9	2,1
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед применением гербицида, предшественник – чистый пар, в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорные растения	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)							2,5 млн.							3,0 млн.									
	Юбилейный (статланд)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (статланд)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (статланд)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	2,9	3,3	3,2	3,4	3,6	3,6	3,2	3,5	2,9	3,2	3,3	3,3	3,4	3,7	3,3	3,2	2,9	3,3	3,3	3,5	3,5	3,9	3,8	3,4
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,0
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,0	2,3	2,2	2,4	2,5	2,5	2,2	2,5	2,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,6	2,3	2,2	2,0	2,3	2,3	2,5	2,5	2,7	2,7	2,4
Малолетние двудольные	13,0	14,9	14,1	14,9	16,0	15,9	14,3	15,5	12,8	14,2	14,4	14,8	14,9	16,3	14,6	13,9	13,1	14,5	14,6	15,7	15,3	17,8	16,9	15,0
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	2,9	3,4	3,1	3,3	3,6	3,5	3,1	3,5	2,8	3,1	3,2	3,3	3,3	3,6	3,2	3,1	2,9	3,2	3,2	3,5	3,4	3,9	3,7	3,3
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,2	3,7	3,5	3,7	4,0	4,0	3,6	3,9	3,2	3,6	3,6	3,7	3,7	4,1	3,7	3,5	3,4	3,6	3,7	3,9	3,8	4,5	4,2	3,8
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata</i> Merat)	2,6	3,0	2,8	3,0	3,2	3,2	2,9	3,1	2,6	2,8	2,9	3,0	3,0	3,3	2,9	2,8	2,6	2,9	2,9	3,1	3,1	3,5	3,4	3,0
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,5	1,4
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,1	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	2,3	2,5	2,0	2,3	2,3	2,4	2,4	2,6	2,3	2,2	2,1	2,3	2,3	2,5	2,4	2,8	2,7	2,4
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,0	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,2
Многолетние двудольные	4,9	5,7	5,5	5,8	6,2	6,1	5,5	5,9	4,9	5,5	5,6	5,7	5,8	6,3	5,7	5,4	5,0	5,6	5,7	6,0	5,9	6,8	6,6	5,8
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,1	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,7	2,0	1,9	2,0	2,2	2,1	1,9	2,1	1,7	1,9	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	1,9	1,8	2,0	2,0	2,1	2,1	2,4	2,3	2,0
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,2	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,2	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,7	1,7	1,5
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0

Видовой состав сорных растений в посевах сортов и гибридов ярового рапса перед уборкой по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорные растения	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)								2,5 млн.								3,0 млн.							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Малолетние однодольные	3,9	3,9	4,3	4,6	4,7	3,6	4,5	4,4	3,4	3,3	3,7	4,1	3,8	2,8	3,8	3,6	2,9	2,9	2,8	3,5	2,6	2,5	2,7	2,8
щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i>)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,4	1,3	1,0	1,0	1,1	1,2	1,1	0,8	1,1	1,1	0,9	0,9	0,8	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8
просо куриное (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	2,7	2,7	3,0	3,2	3,3	2,5	3,2	3,1	2,4	2,3	2,6	2,9	2,7	2,0	2,7	2,5	2,0	2,0	2,0	2,5	1,8	1,8	1,9	2,0
Малолетние двудольные	14,8	14,5	15,9	17	17,3	13,4	16,5	16,2	15,1	14,9	16,5	18,1	16,9	12,6	16,8	16,1	12,9	13,4	12,5	15,5	11,7	11,1	12,2	12,2
пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	3,2	3,2	3,5	3,7	3,8	2,9	3,6	3,5	3,3	3,4	3,5	4,1	4,1	3,0	3,7	3,5	2,9	2,9	2,8	3,5	2,6	2,4	2,7	2,7
ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	3,8	3,6	4,0	4,3	4,3	3,4	4,1	4,1	3,8	3,7	4,0	4,5	4,5	3,4	4,2	4,0	3,2	3,4	3,1	3,9	2,9	2,8	3,1	3,1
ромашка непахучая (<i>Matricaria perforata Merat</i>)	2,9	2,9	3,2	3,4	3,5	2,7	3,3	3,2	3,0	3,0	3,4	3,6	3,1	2,5	3,4	3,2	2,6	2,7	2,5	3,1	2,3	2,2	2,4	2,5
марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,2	1,5	1,5	1,4	1,3	1,5	1,6	1,2	0,8	1,5	1,4	1,2	1,2	1,1	1,4	1,1	1,0	1,1	1,0
подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i>)	2,4	2,3	2,5	2,7	2,8	2,1	2,7	2,6	2,4	2,4	2,7	2,9	2,9	2,2	2,7	2,6	2,0	2,1	2,0	2,5	1,9	1,8	2,0	2,0
щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,4	1,4	1,1	0,7	1,3	1,3	1,0	1,1	1,0	1,2	0,9	0,9	1,0	1,0
Многолетние двудольные	4,7	4,6	5,1	5,4	5,5	4,2	5,3	5,2	5,8	5,7	6,4	6,9	6,6	4,9	6,5	6,2	4,9	5,1	4,8	5,9	4,5	4,3	4,7	4,8
осот желтый (<i>Sonchus arvensis</i>)	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	0,9	1,2	1,1	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,1	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,3	1,0	0,9	1,0	1,1
вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1,6	1,6	1,8	1,9	1,9	1,5	1,9	1,8	2,0	2,0	2,2	2,4	2,3	1,7	2,3	2,2	1,7	1,8	1,7	2,1	1,6	1,5	1,6	1,7
сурепка обыкновенная (<i>Barbarea vulgaris</i>)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,3	1,3	1,5	1,4	1,6	1,7	1,7	1,2	1,6	1,6	1,2	1,3	1,2	1,5	1,1	1,1	1,2	1,2
одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	0,9	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	0,8	0,8	0,8	0,9

Засоренность посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	21,3	5,0	22,2	$\frac{37,3^*}{18,1^{**}}$	22,4	5,4	23,1	$\frac{38,2^*}{16,2^{**}}$
Герос	20,8	5,3	22,0	$\frac{38,4}{14,3}$	22,2	5,3	23,2	$\frac{38,7}{13,9}$
Майкудык	20,1	4,5	20,8	$\frac{37,1}{13,8}$	21,3	4,7	21,4	$\frac{38,0}{13,7}$
Хантер	21,2	5,3	21,4	$\frac{39,2}{15,1}$	22,9	5,3	22,5	$\frac{39,9}{14,8}$
Махаон	19,9	5,2	19,7	$\frac{37,4}{14,1}$	22,0	5,6	21,9	$\frac{40,1}{14,2}$
Калибр	21,4	4,9	22,0	$\frac{36,5}{13,9}$	22,6	5,4	23,1	$\frac{39,8}{14,8}$
Билдер	19,8	4,3	20,1	$\frac{37,1}{13,7}$	21,2	5,1	21,2	$\frac{40,3}{14,4}$
GEN0009	19,1	5,0	20,4	$\frac{38,2}{14,2}$	21,9	5,4	21,5	$\frac{41,8}{15,2}$
НСР ₀₅	3,19	1,42	3,47		3,22	1,38	4,22	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	24,8	5,6	25,2	$\frac{43,4^*}{19,7^{**}}$	25,3	5,2	26,0	$\frac{45,8^*}{22,1^{**}}$
Герос	23,1	5,3	26,4	$\frac{44,1}{18,9}$	25,2	5,2	26,8	$\frac{46,7}{21,2}$
Майкудык	22,2	4,3	23,5	$\frac{42,8}{21,8}$	24,4	4,8	24,3	$\frac{44,7}{21,4}$
Хантер	23,4	5,4	23,9	$\frac{43,7}{21,0}$	24,6	5,3	24,9	$\frac{45,3}{22,0}$
Махаон	24,8	5,7	25,4	$\frac{44,4}{21,8}$	24,8	5,3	26,2	$\frac{47,1}{22,4}$
Калибр	25,3	5,9	26,4	$\frac{45,2}{21,2}$	26,8	5,5	27,1	$\frac{49,4}{23,2}$
Билдер	23,2	5,6	25,0	$\frac{44,8}{21,3}$	25,2	5,0	25,8	$\frac{46,1}{21,7}$
GEN0009	24,7	5,7	25,5	$\frac{45,6}{21,4}$	26,8	5,4	26,3	$\frac{49,8}{22,9}$
НСР ₀₅	3,46	1,59	3,87		4,19	2,21	4,23	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	20,8	4,7	23,4	$\frac{42,3^*}{21,6^{**}}$	31,5	5,0	34,0	$\frac{49,5^*}{20,8^{**}}$
Герос	23,9	5,3	23,0	$\frac{40,5}{26,5}$	33,0	5,1	36,7	$\frac{50,2}{24,0}$
Майкудык	22,8	4,4	25,3	$\frac{41,9}{23,8}$	31,4	4,9	36,5	$\frac{46,9}{25,2}$
Хантер	24,1	5,2	27,0	$\frac{43,4}{24,2}$	33,2	5,3	37,8	$\frac{50,1}{23,8}$
Махаон	25,8	4,7	27,5	$\frac{44,2}{27,1}$	36,9	5,0	40,4	$\frac{52,3}{26,7}$
Калибр	25,6	5,4	21,2	$\frac{38,6}{25,5}$	31,9	5,6	38,6	$\frac{49,7}{22,6}$
Билдер	23,0	4,5	26,3	$\frac{39,0}{25,0}$	34,0	4,9	36,4	$\frac{47,7}{28,7}$
GEN0009	24,9	5,2	25,8	$\frac{41,6}{28,0}$	33,8	5,4	39,2	$\frac{47,0}{23,1}$
НСР ₀₅	3,52	1,45	3,11		4,31	1,33	4,17	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам,
2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	перед применение м гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применение м гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	22,3	5,1	23,6	$\frac{41,2^*}{19,8^{**}}$	26,4	5,2	27,7	$\frac{44,5^*}{19,7^{**}}$
Герос	22,6	5,3	23,8	$\frac{41,0}{19,9}$	26,8	5,2	28,9	$\frac{45,2}{19,7}$
Майкудык	21,7	4,4	23,2	$\frac{40,6}{19,8}$	25,7	4,8	27,4	$\frac{43,2}{20,1}$
Хантер	22,9	5,3	24,1	$\frac{42,1}{20,1}$	26,9	5,3	28,4	$\frac{45,1}{20,2}$
Махаон	23,5	5,2	24,2	$\frac{42,0}{21,0}$	27,9	5,3	29,5	$\frac{46,5}{21,1}$
Калибр	24,1	5,4	23,2	$\frac{40,1}{20,2}$	27,1	5,5	29,6	$\frac{46,3}{20,2}$
Билдер	22,0	4,8	23,8	$\frac{40,3}{20,0}$	26,8	5,0	27,8	$\frac{44,7}{21,6}$
GEN0009	22,9	5,8	23,9	$\frac{41,8}{21,2}$	27,5	5,4	29,0	$\frac{46,2}{20,4}$
НСР ₀₅	3,38	1,50	3,46		3,92	1,63	4,19	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	21,3	5,0	22,2	$\frac{37,3}{18,1}$ * **	22,1	5,1	21,7	$\frac{36,4}{19,3}$ * **	21,8	4,8	22,1	$\frac{35,9}{16,1}$ * **
Герос	20,8	5,3	22,0	$\frac{38,4}{14,3}$	21,6	5,1	21,6	$\frac{37,0}{13,8}$	20,9	5,2	21,4	$\frac{36,9}{14,3}$
Майкудык	20,1	4,5	20,8	$\frac{37,1}{13,8}$	19,8	4,5	19,4	$\frac{36,1}{14,1}$	19,6	4,3	19,5	$\frac{36,4}{11,2}$
Хантер	21,2	5,3	21,4	$\frac{39,2}{15,1}$	20,4	5,5	20,2	$\frac{39,3}{15,8}$	20,0	5,2	20,1	$\frac{38,0}{11,0}$
Махаон	19,9	5,2	19,7	$\frac{37,4}{14,1}$	20,1	5,4	19,8	$\frac{38,2}{13,8}$	19,5	5,3	19,8	$\frac{36,1}{11,8}$
Калибр	21,4	4,9	22,0	$\frac{36,5}{13,9}$	21,6	5,2	22,2	$\frac{36,1}{14,6}$	20,0	5,1	21,4	$\frac{35,8}{11,4}$
Билдер	19,8	4,3	20,1	$\frac{37,1}{13,7}$	19,6	5,0	19,4	$\frac{35,9}{14,2}$	18,0	4,8	19,2	$\frac{35,8}{12,0}$
GEN0009	19,1	5,0	20,4	$\frac{38,2}{14,2}$	20,8	5,4	19,6	$\frac{37,8}{14,1}$	19,3	5,3	19,4	$\frac{37,1}{12,2}$
НСР ₀₅	3,19	1,42	3,47		3,26	1,53	3,32		3,21	1,36	3,29	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	24,8	5,6	25,2	$\frac{43,4^*}{19,7^{**}}$	24,5	5,4	24,8	$\frac{43,0^*}{19,8^{**}}$	24,7	5,3	23,2	$\frac{42,6^*}{20,1^{**}}$
Герос	23,1	5,3	26,4	$\frac{44,1}{18,9}$	23,3	5,3	25,9	$\frac{42,9}{19,8}$	23,8	5,2	24,7	$\frac{41,0}{19,6}$
Майкудык	22,2	4,3	23,5	$\frac{42,8}{21,8}$	22,3	4,9	23,6	$\frac{42,0}{20,1}$	23,1	4,5	23,4	$\frac{40,6}{19,7}$
Хантер	23,4	5,4	23,9	$\frac{43,7}{21,0}$	24,2	5,3	23,0	$\frac{42,4}{18,3}$	23,8	5,1	23,4	$\frac{41,8}{20,4}$
Махаон	24,8	5,7	25,4	$\frac{44,4}{21,8}$	25,1	5,5	25,5	$\frac{43,2}{20,0}$	25,4	5,2	25,0	$\frac{42,1}{19,7}$
Калибр	25,3	5,9	26,4	$\frac{45,2}{21,2}$	25,0	5,6	27,1	$\frac{43,7}{18,7}$	24,7	5,5	26,7	$\frac{41,9}{19,9}$
Билдер	23,2	5,6	25,0	$\frac{44,8}{21,3}$	23,4	5,6	24,9	$\frac{43,4}{18,4}$	22,8	5,2	24,8	$\frac{41,0}{19,7}$
GEN0009	24,7	5,7	25,5	$\frac{45,6}{21,4}$	25,4	5,5	26,2	$\frac{44,6}{19,4}$	24,9	5,4	27,1	$\frac{42,3}{20,3}$
НСР ₀₅	3,46	1,59	3,87		3,53	1,52	3,91		3,49	1,48	3,58	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса по чистому пару, в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	20,8	4,7	23,4	$\frac{42,3^*}{21,6^{**}}$	20,6	5,1	24,3	$\frac{40,9^*}{14,3^{**}}$	21,0	5,2	20,7	$\frac{40,3^*}{24,1^{**}}$
Герос	23,9	5,3	23,0	$\frac{40,5}{26,5}$	22,9	4,9	23,9	$\frac{44,0}{23,1}$	23,4	5,2	21,4	$\frac{42,4}{23,7}$
Майкудык	22,8	4,4	25,3	$\frac{41,9}{23,8}$	23,3	5,7	26,6	$\frac{41,9}{26,4}$	23,6	5,6	20,1	$\frac{39,1}{25,2}$
Хантер	24,1	5,2	27,0	$\frac{43,4}{24,2}$	23,8	4,8	29,1	$\frac{45,2}{31,0}$	25,2	5,6	24,9	$\frac{43,8}{26,2}$
Махаон	25,8	4,7	27,5	$\frac{44,2}{27,1}$	24,1	4,4	27,3	$\frac{44,9}{32,8}$	24,7	5,1	18,8	$\frac{42,4}{28,8}$
Калибр	25,6	5,4	21,2	$\frac{38,6}{25,5}$	26,3	4,2	20,3	$\frac{43,8}{25,8}$	28,5	4,7	17,9	$\frac{40,8}{26,6}$
Билдер	23,0	4,5	26,3	$\frac{39,0}{25,0}$	23,6	4,3	27,1	$\frac{44,0}{25,9}$	27,3	4,4	19,6	$\frac{42,3}{29,2}$
GEN0009	24,9	5,2	25,8	$\frac{41,6}{28,0}$	22,5	6,2	25,9	$\frac{43,9}{25,9}$	24,2	6,4	19,8	$\frac{40,3}{33,5}$
НСР ₀₅	3,52	1,45	3,11		3,36	2,04	3,82		4,02	1,53	3,39	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Засоренность посевов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн. (контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²	перед применением гербицида, шт./м ²	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	перед уборкой кол-во, шт./м ²	масса сорных растений, г/м ²
Юбилейный (стандарт)	22,3	5,1	23,6	$\frac{41,2^*}{19,8^{**}}$	22,4	5,2	24,7	$\frac{40,1^*}{17,8^{**}}$	22,5	5,1	22,0	$\frac{39,6^*}{20,1^{**}}$
Герос	22,6	5,3	23,8	$\frac{41,0}{19,9}$	22,6	5,1	24,9	$\frac{41,3}{18,9}$	22,7	5,2	22,5	$\frac{40,1}{19,2}$
Майкудык	21,7	4,4	23,2	$\frac{40,6}{19,8}$	21,8	4,9	23,5	$\frac{40,0}{20,2}$	22,1	4,8	21,0	$\frac{38,7}{18,7}$
Хантер	22,9	5,3	24,1	$\frac{42,1}{20,1}$	22,8	5,2	25,2	$\frac{42,3}{21,7}$	23,0	5,3	22,8	$\frac{41,2}{19,2}$
Махаон	23,5	5,2	24,2	$\frac{42,0}{21,0}$	23,1	5,1	25,0	$\frac{42,1}{22,2}$	23,2	5,2	21,2	$\frac{40,2}{20,1}$
Калибр	24,1	5,4	23,2	$\frac{40,1}{20,2}$	24,3	5,0	24,3	$\frac{41,2}{19,7}$	24,4	5,1	22,0	$\frac{39,5}{19,3}$
Билдер	22,0	4,8	23,8	$\frac{40,3}{20,0}$	22,2	4,9	23,8	$\frac{41,1}{19,5}$	22,7	4,8	21,2	$\frac{39,7}{20,3}$
GEN0009	22,9	5,8	23,9	$\frac{41,8}{21,2}$	22,9	5,7	24,9	$\frac{42,1}{19,8}$	22,8	5,7	22,1	$\frac{39,9}{22,0}$
НСР ₀₅	3,21	1,45	3,37		3,47	1,53	3,78		3,64	1,67	3,45	

Примечание: * – сырая масса сорных растений, г/м²; ** – сухая масса сорных растений, г/м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники											
	Чистый пар (контроль)						Яровая пшеница					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{180^*}{21,3^{**}}$	10,6	$\frac{159^*}{5,0^{**}}$	3,0	$\frac{89^*}{22,2^{**}}$	19,9	$\frac{176^*}{22,4^{**}}$	11,3	$\frac{153^*}{5,4^{**}}$	3,4	$\frac{79^*}{23,1^{**}}$	22,6
Герос	$\frac{178}{20,8}$	10,5	$\frac{159}{5,3}$	3,2	$\frac{86}{22,0}$	20,4	$\frac{170}{22,2}$	11,6	$\frac{157}{5,3}$	3,3	$\frac{80}{23,2}$	22,5
Майкудык	$\frac{174}{20,1}$	10,4	$\frac{161}{4,5}$	2,7	$\frac{92}{20,8}$	18,4	$\frac{179}{21,3}$	10,6	$\frac{158}{4,7}$	2,9	$\frac{88}{21,4}$	19,6
Хантер	$\frac{178}{21,2}$	10,6	$\frac{167}{5,3}$	3,1	$\frac{90}{21,4}$	19,2	$\frac{168}{22,9}$	11,5	$\frac{165}{5,3}$	3,1	$\frac{83}{22,5}$	21,3
Махаон	$\frac{173}{19,9}$	10,3	$\frac{170}{5,2}$	2,9	$\frac{83}{19,7}$	19,2	$\frac{170}{22,0}$	11,5	$\frac{148}{5,6}$	3,6	$\frac{81}{21,9}$	21,3
Калибр	$\frac{170}{21,4}$	11,2	$\frac{146}{4,9}$	3,2	$\frac{87}{22,0}$	20,2	$\frac{166}{22,6}$	11,9	$\frac{141}{5,4}$	3,7	$\frac{85}{23,1}$	21,4
Билдер	$\frac{174}{19,8}$	10,2	$\frac{170}{4,3}$	2,5	$\frac{81}{20,1}$	19,9	$\frac{179}{21,2}$	10,6	$\frac{165}{5,1}$	2,9	$\frac{79}{21,2}$	21,2
GEN0009	$\frac{175}{19,1}$	9,8	$\frac{149}{5,0}$	3,2	$\frac{85}{20,4}$	19,4	$\frac{171}{21,9}$	11,4	$\frac{145}{5,4}$	3,6	$\frac{80}{21,5}$	21,2

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники											
	Чистый пар (контроль)						Яровая пшеница					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{180^*}{24,8^{**}}$	12,1	$\frac{167^*}{5,6^{**}}$	3,2	$\frac{124^*}{25,2^{**}}$	16,9	$\frac{176^*}{25,3^{**}}$	12,6	$\frac{173^*}{5,2^{**}}$	2,9	$\frac{119^*}{26,0^{**}}$	20,8
Герос	$\frac{178}{23,1}$	11,5	$\frac{165}{5,3}$	3,1	$\frac{115}{26,4}$	18,7	$\frac{174}{25,2}$	12,7	$\frac{168}{5,2}$	3,0	$\frac{113}{26,8}$	19,2
Майкудык	$\frac{180}{22,2}$	10,9	$\frac{170}{4,3}$	2,5	$\frac{121}{23,5}$	16,3	$\frac{172}{24,4}$	12,4	$\frac{171}{4,8}$	2,7	$\frac{114}{24,3}$	17,6
Хантер	$\frac{176}{23,4}$	11,7	$\frac{171}{5,4}$	3,1	$\frac{113}{23,9}$	17,5	$\frac{166}{24,6}$	12,9	$\frac{163}{5,3}$	3,1	$\frac{108}{24,9}$	18,7
Махаон	$\frac{178}{24,8}$	12,2	$\frac{172}{5,7}$	3,2	$\frac{116}{25,4}$	17,9	$\frac{168}{24,8}$	12,9	$\frac{161}{5,3}$	3,2	$\frac{108}{26,2}$	19,5
Калибр	$\frac{178}{25,3}$	12,4	$\frac{175}{5,9}$	3,3	$\frac{117}{26,4}$	18,4	$\frac{166}{26,8}$	13,9	$\frac{168}{5,5}$	3,2	$\frac{106}{27,1}$	20,4
Билдер	$\frac{184}{23,2}$	11,2	$\frac{180}{5,6}$	3,0	$\frac{123}{25,0}$	16,9	$\frac{172}{25,2}$	12,8	$\frac{171}{5,0}$	2,8	$\frac{111}{25,8}$	18,9
GEN0009	$\frac{180}{24,7}$	12,1	$\frac{177}{5,7}$	3,1	$\frac{117}{25,5}$	17,9	$\frac{164}{26,8}$	14,0	$\frac{162}{5,4}$	3,2	$\frac{108}{26,3}$	19,6

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники											
	Чистый пар (контроль)						Яровая пшеница					
	перед применение м гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применение м гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{168^*}{20,8^{**}}$	11,0	$\frac{151^*}{4,7^{**}}$	3,1	$\frac{102^*}{23,4^{**}}$	18,4	$\frac{167^*}{31,5^{**}}$	15,7	$\frac{148^*}{5,0^{**}}$	3,3	$\frac{99^*}{34,0^{**}}$	22,3
Герос	$\frac{166}{23,9}$	12,5	$\frac{144}{5,3}$	3,6	$\frac{102}{23,0}$	18,2	$\frac{169}{33,0}$	16,2	$\frac{146}{5,1}$	3,3	$\frac{98}{36,7}$	27,0
Майкудык	$\frac{168}{22,8}$	12,0	$\frac{155}{4,4}$	2,6	$\frac{99}{25,3}$	19,9	$\frac{177}{31,4}$	15,1	$\frac{151}{4,9}$	3,1	$\frac{101}{36,5}$	26,7
Хантер	$\frac{165}{24,1}$	12,8	$\frac{154}{5,2}$	3,7	$\frac{85}{27,0}$	23,6	$\frac{167}{33,2}$	17,3	$\frac{143}{5,3}$	3,7	$\frac{97}{37,8}$	28,4
Махаон	$\frac{165}{25,8}$	14,1	$\frac{126}{4,7}$	3,5	$\frac{92}{27,5}$	22,6	$\frac{169}{36,9}$	18,2	$\frac{141}{5,0}$	3,4	$\frac{96}{40,4}$	30,3
Калибр	$\frac{156}{25,6}$	13,9	$\frac{141}{5,4}$	3,7	$\frac{87}{21,2}$	19,3	$\frac{166}{31,9}$	16,2	$\frac{154}{5,6}$	3,6	$\frac{97}{38,6}$	29,0
Билдер	$\frac{167}{23,0}$	12,2	$\frac{145}{4,5}$	2,9	$\frac{90}{26,3}$	21,7	$\frac{174}{34,0}$	16,5	$\frac{144}{4,9}$	3,3	$\frac{95}{36,4}$	27,7
GEN0009	$\frac{158}{24,9}$	13,5	$\frac{130}{6,7}$	4,8	$\frac{89}{25,8}$	22,1	$\frac{169}{33,8}$	16,9	$\frac{146}{5,4}$	3,7	$\frac{94}{39,2}$	30,0

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019-2021 гг.

Сорта, гибриды	Предшественники											
	Чистый пар (контроль)						Яровая пшеница					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{176^*}{22,3^{**}}$	11,2	$\frac{159^*}{5,1^{**}}$	3,1	$\frac{105^*}{23,6^{**}}$	18,4	$\frac{173^*}{26,4^{**}}$	13,2	$\frac{158^*}{5,2^{**}}$	3,2	$\frac{99^*}{27,7^{**}}$	21,9
Герос	$\frac{174}{22,6}$	11,5	$\frac{156}{5,3}$	3,3	$\frac{101}{23,8}$	19,1	$\frac{171}{26,8}$	13,5	$\frac{157}{5,2}$	3,2	$\frac{97}{28,9}$	22,9
Майкудык	$\frac{174}{21,7}$	11,1	$\frac{162}{4,4}$	2,6	$\frac{104}{23,2}$	18,2	$\frac{176}{25,7}$	12,7	$\frac{160}{4,8}$	2,9	$\frac{101}{27,4}$	21,3
Хантер	$\frac{173}{22,9}$	11,7	$\frac{154}{5,3}$	3,3	$\frac{96}{24,1}$	20,1	$\frac{167}{26,9}$	13,9	$\frac{157}{5,3}$	3,3	$\frac{96}{28,4}$	22,8
Махаон	$\frac{172}{23,5}$	12,2	$\frac{156}{5,2}$	3,2	$\frac{97}{24,2}$	19,9	$\frac{169}{27,9}$	14,2	$\frac{150}{5,3}$	3,4	$\frac{95}{29,5}$	23,7
Калибр	$\frac{168}{24,1}$	12,5	$\frac{154}{5,4}$	3,4	$\frac{97}{23,2}$	19,3	$\frac{166}{27,1}$	14,0	$\frac{151}{5,5}$	3,5	$\frac{96}{29,6}$	23,6
Билдер	$\frac{175}{22,0}$	11,2	$\frac{165}{4,8}$	2,8	$\frac{98}{23,8}$	19,5	$\frac{175}{26,8}$	13,3	$\frac{160}{5,0}$	3,0	$\frac{95}{27,8}$	22,6
GEN0009	$\frac{171}{22,9}$	11,8	$\frac{152}{5,8}$	3,7	$\frac{97}{23,9}$	19,8	$\frac{168}{27,5}$	14,1	$\frac{151}{5,4}$	3,5	$\frac{94}{29,0}$	23,6

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса, размещенных после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																	
	2,0 млн. (контроль)						2,5 млн.						3,0 млн.					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{180^*}{21,3^{**}}$	10,6	$\frac{159^*}{5,0^{**}}$	3,0	$\frac{89^*}{22,2^{**}}$	19,9	$\frac{225^*}{22,1^{**}}$	8,9	$\frac{189^*}{5,1^{**}}$	2,6	$\frac{101^*}{21,7^{**}}$	17,7	$\frac{267^*}{21,8^{**}}$	7,5	$\frac{253^*}{4,8^{**}}$	1,9	$\frac{99^*}{22,1^{**}}$	18,2
Герос	$\frac{178}{20,8}$	10,5	$\frac{159}{5,3}$	3,2	$\frac{86}{22,0}$	20,4	$\frac{217}{21,6}$	9,1	$\frac{180}{5,1}$	2,8	$\frac{99}{21,6}$	17,8	$\frac{261}{20,9}$	7,4	$\frac{234}{5,2}$	2,2	$\frac{99}{21,4}$	17,8
Майкудык	$\frac{174}{20,1}$	10,4	$\frac{161}{4,5}$	2,7	$\frac{92}{20,8}$	18,4	$\frac{220}{19,8}$	8,3	$\frac{187}{4,5}$	2,3	$\frac{86}{19,4}$	18,4	$\frac{258}{19,6}$	7,1	$\frac{245}{4,3}$	1,7	$\frac{99}{19,5}$	16,5
Хантер	$\frac{178}{21,2}$	10,6	$\frac{167}{5,3}$	3,1	$\frac{90}{21,4}$	19,2	$\frac{217}{20,4}$	8,6	$\frac{191}{5,5}$	2,8	$\frac{80}{20,2}$	20,2	$\frac{255}{20,0}$	7,3	$\frac{226}{5,2}$	2,2	$\frac{97}{20,1}$	17,2
Махаон	$\frac{173}{19,9}$	10,3	$\frac{170}{5,2}$	2,9	$\frac{83}{19,7}$	19,2	$\frac{220}{20,1}$	8,4	$\frac{179}{5,4}$	2,9	$\frac{87}{19,8}$	18,5	$\frac{263}{19,5}$	6,9	$\frac{239}{5,3}$	2,2	$\frac{85}{19,8}$	18,9
Калибр	$\frac{170}{21,4}$	11,2	$\frac{146}{4,9}$	3,2	$\frac{87}{22,0}$	20,2	$\frac{216}{21,6}$	9,1	$\frac{161}{5,2}$	3,1	$\frac{82}{22,2}$	21,3	$\frac{255}{20,0}$	7,3	$\frac{236}{5,1}$	2,1	$\frac{87}{21,4}$	19,7
Билдер	$\frac{174}{19,8}$	10,2	$\frac{170}{4,3}$	2,5	$\frac{81}{20,1}$	19,9	$\frac{223}{19,6}$	8,1	$\frac{165}{5,0}$	2,8	$\frac{80}{19,4}$	19,5	$\frac{250}{18,0}$	6,7	$\frac{248}{4,8}$	1,9	$\frac{84}{19,2}$	18,6
GEN0009	$\frac{175}{19,1}$	9,8	$\frac{149}{5,0}$	3,2	$\frac{85}{20,4}$	19,4	$\frac{216}{20,8}$	8,8	$\frac{180}{5,4}$	3,0	$\frac{98}{19,6}$	16,7	$\frac{259}{19,3}$	6,9	$\frac{224}{5,3}$	2,3	$\frac{98}{19,4}$	16,5

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса, размещенных после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																	
	2,0 млн. (контроль)						2,5 млн.						3,0 млн.					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	<u>180*</u> 24,8**	12,1	<u>167*</u> 5,6**	3,2	<u>124*</u> 25,2**	16,9	<u>220*</u> 24,5**	10,0	<u>216*</u> 5,4**	2,4	<u>142*</u> 24,8**	14,9	<u>261*</u> 24,7**	8,6	<u>254*</u> 5,3**	2,0	<u>163*</u> 23,2**	12,5
Герос	<u>178</u> 23,1	11,5	<u>165</u> 5,3	3,1	<u>115</u> 26,4	18,7	<u>221</u> 23,3	9,5	<u>217</u> 5,3	2,4	<u>137</u> 25,9	15,9	<u>270</u> 23,8	8,1	<u>260</u> 5,2	1,9	<u>160</u> 24,7	13,4
Майкудык	<u>180</u> 22,2	10,9	<u>170</u> 4,3	2,5	<u>121</u> 23,5	16,3	<u>221</u> 22,3	9,2	<u>219</u> 4,5	2,0	<u>138</u> 23,6	14,6	<u>264</u> 23,1	8,0	<u>261</u> 4,5	1,7	<u>160</u> 23,4	12,8
Хантер	<u>176</u> 23,4	11,7	<u>171</u> 5,4	3,1	<u>113</u> 23,9	17,5	<u>212</u> 24,2	10,2	<u>209</u> 5,3	2,5	<u>132</u> 23,0	14,9	<u>255</u> 23,8	8,5	<u>249</u> 5,1	2,0	<u>152</u> 23,4	13,3
Махаон	<u>178</u> 24,8	12,2	<u>172</u> 5,7	3,2	<u>116</u> 25,4	17,9	<u>220</u> 25,1	10,2	<u>211</u> 5,5	2,5	<u>134</u> 25,5	15,9	<u>259</u> 25,4	8,9	<u>254</u> 5,2	2,0	<u>151</u> 25,0	14,2
Калибр	<u>178</u> 25,3	12,4	<u>175</u> 5,9	3,3	<u>117</u> 26,4	18,4	<u>220</u> 25,0	10,2	<u>218</u> 5,6	2,5	<u>138</u> 27,1	16,4	<u>261</u> 24,7	8,6	<u>257</u> 5,5	2,1	<u>155</u> 26,7	14,7
Билдер	<u>184</u> 23,2	11,2	<u>180</u> 5,6	3,0	<u>123</u> 25,0	16,9	<u>227</u> 23,4	9,3	<u>223</u> 5,4	2,4	<u>147</u> 24,9	14,5	<u>266</u> 22,8	7,9	<u>261</u> 5,2	1,9	<u>164</u> 24,8	13,1
GEN0009	<u>180</u> 24,7	12,1	<u>177</u> 5,7	3,1	<u>117</u> 25,5	17,9	<u>225</u> 25,4	10,1	<u>219</u> 5,5	2,4	<u>130</u> 26,2	16,8	<u>266</u> 24,9	8,6	<u>259</u> 5,4	2,0	<u>154</u> 27,1	14,9

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса, размещенных после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																	
	2,0 млн. (контроль)						2,5 млн.						3,0 млн.					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{168^*}{20,8^{**}}$	11,0	$\frac{151^*}{4,7^{**}}$	3,1	$\frac{102^*}{23,4^{**}}$	18,4	$\frac{212^*}{20,6^{**}}$	9,0	$\frac{171^*}{5,1^{**}}$	2,8	$\frac{123^*}{24,3^{**}}$	17,8	$\frac{255^*}{21,0^{**}}$	7,6	$\frac{240^*}{5,2^{**}}$	2,1	$\frac{140^*}{20,7^{**}}$	11,6
Герос	$\frac{166}{23,9}$	12,5	$\frac{144}{5,3}$	3,6	$\frac{102}{23,0}$	18,2	$\frac{210}{22,9}$	9,9	$\frac{173}{4,9}$	2,6	$\frac{121}{23,9}$	18,2	$\frac{249}{23,4}$	8,5	$\frac{238}{5,2}$	2,2	$\frac{137}{21,4}$	12,6
Майкудык	$\frac{168}{22,8}$	12,0	$\frac{155}{4,4}$	2,6	$\frac{99}{25,3}$	19,9	$\frac{207}{23,3}$	10,1	$\frac{176}{5,7}$	3,2	$\frac{109}{26,6}$	19,5	$\frac{249}{23,6}$	8,6	$\frac{247}{5,6}$	2,3	$\frac{131}{20,1}$	12,4
Хантер	$\frac{165}{24,1}$	12,8	$\frac{154}{5,2}$	3,7	$\frac{85}{27,0}$	23,6	$\frac{207}{23,8}$	10,3	$\frac{170}{4,8}$	2,8	$\frac{106}{29,1}$	24,3	$\frac{246}{25,2}$	9,4	$\frac{224}{5,6}$	2,4	$\frac{132}{24,9}$	15,1
Махаон	$\frac{165}{25,8}$	14,1	$\frac{126}{4,7}$	3,5	$\frac{92}{27,5}$	22,6	$\frac{205}{24,1}$	10,5	$\frac{174}{4,4}$	2,4	$\frac{112}{27,3}$	20,8	$\frac{246}{24,7}$	9,1	$\frac{230}{5,1}$	2,1	$\frac{127}{18,8}$	11,6
Калибр	$\frac{156}{25,6}$	13,9	$\frac{141}{5,4}$	3,7	$\frac{87}{21,2}$	19,3	$\frac{197}{26,3}$	11,6	$\frac{155}{4,2}$	2,5	$\frac{98}{20,3}$	18,1	$\frac{237}{28,5}$	10,8	$\frac{221}{4,7}$	2,1	$\frac{118}{17,9}$	12,1
Билдер	$\frac{167}{23,0}$	12,2	$\frac{145}{4,5}$	2,9	$\frac{90}{26,3}$	21,7	$\frac{210}{23,6}$	10,2	$\frac{152}{4,3}$	2,3	$\frac{151}{27,1}$	13,7	$\frac{246}{27,3}$	10,0	$\frac{232}{4,4}$	1,9	$\frac{121}{19,6}$	12,4
GEN0009	$\frac{158}{24,9}$	13,5	$\frac{130}{6,7}$	4,8	$\frac{89}{25,8}$	22,1	$\frac{195}{22,5}$	10,2	$\frac{162}{6,2}$	3,3	$\frac{114}{25,9}$	20,2	$\frac{231}{24,2}$	9,4	$\frac{201}{6,4}$	2,9	$\frac{123}{19,8}$	13,6

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Компоненты агрофитоценоза посевов ярового рапса, размещенных после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019-2021 гг.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																	
	2,0 млн. (контроль)						2,5 млн.						3,0 млн.					
	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %	перед применением гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	через месяц после применения гербицида, шт./м ²	степень засорения, %	перед уборкой кол-во, шт./м ²	степень засорения, %
Юбилейный (стандарт)	$\frac{176^*}{22,3^{**}}$	11,2	$\frac{159^*}{5,1^{**}}$	3,1	$\frac{105^*}{23,6^{**}}$	18,4	$\frac{219^*}{22,4^{**}}$	9,3	$\frac{192^*}{5,2^{**}}$	2,6	$\frac{122^*}{24,7^{**}}$	16,8	$\frac{261^*}{22,5^{**}}$	7,9	$\frac{249^*}{5,1^{**}}$	2,0	$\frac{134^*}{22,0^*}$	14,1
Герос	$\frac{174}{22,6}$	11,5	$\frac{156}{5,3}$	3,3	$\frac{101}{23,8}$	19,1	$\frac{216}{22,6}$	9,5	$\frac{190}{5,1}$	2,6	$\frac{119}{24,9}$	17,3	$\frac{260}{22,7}$	8,0	$\frac{244}{5,2}$	2,1	$\frac{132}{22,5}$	14,6
Майкудык	$\frac{174}{21,7}$	11,1	$\frac{162}{4,4}$	2,6	$\frac{104}{23,2}$	18,2	$\frac{216}{21,8}$	9,2	$\frac{194}{4,9}$	2,5	$\frac{111}{23,5}$	17,5	$\frac{257}{22,1}$	7,9	$\frac{251}{4,8}$	1,9	$\frac{130}{21,0}$	13,9
Хантер	$\frac{173}{22,9}$	11,7	$\frac{154}{5,3}$	3,3	$\frac{96}{24,1}$	20,1	$\frac{212}{22,8}$	9,7	$\frac{190}{5,2}$	2,7	$\frac{106}{25,2}$	19,2	$\frac{252}{23,0}$	8,4	$\frac{233}{5,3}$	2,2	$\frac{127}{22,8}$	15,2
Махаон	$\frac{172}{23,5}$	12,2	$\frac{156}{5,2}$	3,2	$\frac{97}{24,2}$	19,9	$\frac{215}{23,1}$	9,7	$\frac{188}{5,1}$	2,6	$\frac{111}{25,0}$	18,4	$\frac{256}{23,2}$	8,3	$\frac{241}{5,2}$	2,1	$\frac{121}{21,2}$	14,9
Калибр	$\frac{168}{24,1}$	12,5	$\frac{154}{5,4}$	3,4	$\frac{97}{23,2}$	19,3	$\frac{211}{24,3}$	10,3	$\frac{178}{5,0}$	2,7	$\frac{106}{24,3}$	18,6	$\frac{251}{24,4}$	8,9	$\frac{238}{5,1}$	2,1	$\frac{120}{22,0}$	15,5
Билдер	$\frac{175}{22,0}$	11,2	$\frac{165}{4,8}$	2,8	$\frac{98}{23,8}$	19,5	$\frac{220}{22,2}$	9,2	$\frac{190}{4,9}$	2,5	$\frac{126}{23,8}$	15,9	$\frac{254}{22,7}$	8,2	$\frac{247}{4,8}$	1,9	$\frac{123}{21,2}$	14,7
GEN0009	$\frac{171}{22,9}$	11,8	$\frac{152}{5,8}$	3,7	$\frac{97}{23,9}$	19,8	$\frac{212}{22,9}$	9,7	$\frac{187}{5,7}$	2,9	$\frac{114}{24,9}$	17,9	$\frac{252}{22,8}$	8,3	$\frac{228}{5,7}$	2,4	$\frac{125}{22,1}$	15,0

Примечание: * – количество культурных растений, шт./м²; ** – количество сорных растений, шт./м²

Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники									
	Чистый пар (контроль)					Яровая пшеница				
	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,8	36,0	16,1	4,7	108,1	3,7	37,2	15,8	4,5	113,9
Герос	3,7	37,2	16,2	4,0	110,3	3,8	36,8	15,1	3,8	112,9
Майкудык	3,8	38,9	17,8	4,7	110,2	3,8	39,8	17,3	5,0	110,2
Хантер	3,8	36,3	17,1	4,7	111,8	3,6	38,2	16,4	4,6	110,9
Махаон	3,6	35,7	16,1	3,9	108,7	3,5	38,3	15,7	3,8	110,4
Калибр	3,8	38,9	16,2	4,5	110,4	3,4	40,1	15,4	4,4	109,8
Билдер	3,8	39,1	15,7	4,4	110,2	3,6	37,6	16,3	4,3	109,3
GEN0009	3,5	38,1	17,5	4,3	110,2	3,6	35,1	17,1	4,1	106,8

Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники									
	Чистый пар (контроль)					Яровая пшеница				
	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,9	37,0	17,0	4,9	109,0	3,8	36,8	16,8	4,8	108,0
Герос	3,8	36,3	16,5	5,0	109,4	3,6	36,0	16,3	4,8	108,2
Майкудык	3,9	37,6	17,5	5,2	110,0	3,7	36,9	17,0	4,9	109,1
Хантер	3,6	35,4	16,2	4,5	108,1	3,5	35,0	16,0	4,4	107,5
Махаон	3,6	35,6	16,0	4,7	108,6	3,5	34,9	15,8	4,4	107,7
Калибр	3,7	37,4	15,9	4,6	108,9	3,5	36,8	15,6	4,5	107,0
Билдер	3,8	37,5	17,5	5,1	110,1	3,7	37,3	17,1	4,9	109,3
GEN0009	3,6	36,0	16,0	4,5	108,5	3,5	35,8	15,7	4,4	107,1

Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники									
	Чистый пар (контроль)					Яровая пшеница				
	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,7	36,4	16,7	4,8	108,4	3,7	37,0	16,3	4,6	110,9
Герос	3,7	36,8	16,5	4,5	109,7	3,7	36,4	15,7	4,3	110,5
Майкудык	3,9	38,4	17,7	4,9	110,3	3,8	38,3	17,2	4,9	109,6
Хангер	3,9	35,7	16,7	4,6	109,8	3,5	36,6	16,2	4,5	109,2
Махаон	3,7	35,8	16,1	4,3	108,7	3,5	36,6	15,7	4,1	109,1
Калибр	3,8	38,3	16,1	4,5	109,7	3,4	38,5	15,5	4,4	108,4
Билдер	3,9	38,4	16,7	4,7	110,2	3,7	37,5	16,7	4,6	109,3
GEN0009	3,8	36,5	16,6	4,4	108,5	3,7	37,0	16,3	4,2	110,9

Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)														
	2,0 млн. (контроль)					2,5 млн.					3,0 млн.				
	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст.	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,6	37,1	15,8	4,7	108,1	3,6	36,7	15,8	4,3	110,9	3,5	34,2	15,1	4,1	107,2
Герос	3,5	38,2	16,8	4,0	111,3	3,5	39,1	16,8	4,1	109,2	3,4	36,1	15,5	3,2	106,5
Майкудык	3,7	40,8	17,1	4,7	112,2	3,6	39,3	17,1	4,6	111,1	3,5	36,3	16,3	4,4	110,1
Хангер	3,6	38,4	17,5	4,7	111,2	3,5	37,7	17,5	4,7	109,1	3,4	33,9	16,1	3,9	105,1
Махаон	3,5	37,7	16,7	3,9	109,2	3,6	38,3	16,7	4,4	110,2	3,6	35,7	15,7	3,8	100,2
Калибр	3,8	38,7	15,9	4,5	105,9	3,4	38,1	15,9	4,4	107,6	3,2	37,2	14,1	4,1	103,8
Билдер	3,6	39,3	16,2	4,4	111,2	3,5	38,8	16,2	4,1	108,1	3,3	36,1	15,1	3,8	104,2
GEN0009	3,7	36,8	16,5	4,3	108,5	3,4	37,2	16,5	3,9	111,7	3,4	34,3	15,4	3,7	100,5

Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)														
	2,0 млн. (контроль)					2,0 млн. (контроль)					2,0 млн. (контроль)				
	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен, г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,8	37,0	17,1	4,9	109,2	3,7	36,8	17,0	4,8	108,2	3,4	34,1	16,5	4,6	106,1
Герос	3,7	36,4	16,6	5,0	109,5	3,6	36,2	16,4	4,8	109,4	3,2	32,2	14,2	4,7	105,1
Майкудык	3,8	37,6	17,5	5,2	110,0	3,7	37,4	17,3	5,0	109,8	3,3	35,1	16,1	4,7	107,6
Хантер	3,6	35,5	16,3	4,5	108,1	3,5	35,4	16,2	4,4	108,0	3,1	31,1	14,2	4,3	106,1
Махаон	3,5	35,6	16,1	4,7	108,7	3,5	35,4	16,0	4,6	108,6	3,1	30,2	14,0	4,4	105,4
Калибр	3,7	37,5	15,9	4,6	108,9	3,6	37,4	15,7	4,5	108,8	3,1	31,9	14,1	4,4	104,1
Билдер	3,7	37,6	17,4	4,8	110,2	3,7	37,5	17,2	4,9	110,1	3,2	35,4	15,3	4,6	108,2
GEN0009	3,5	36,1	16,3	4,5	108,6	3,4	36,0	16,1	4,4	108,5	3,1	32,1	14,2	4,3	107,0

Элементы структуры урожая сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)														
	2,0 млн. (контроль)					2,0 млн. (контроль)					2,0 млн. (контроль)				
	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст. (*10)	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см	число ветвей, шт./раст.	количество стручков, шт./раст.	количество семян, шт./плод	масса 1000 зерен ,г	высота растения, см
Юбилейный (стандарт)	3,7	36,4	16,7	4,8	108,4	3,7	36,8	24,8	4,5	109,6	3,5	34,2	15,9	4,4	106,7
Герос	3,7	36,8	16,5	4,5	109,7	3,6	37,7	16,7	4,4	109,4	3,4	34,2	14,8	3,9	105,8
Майкудык	3,9	38,4	17,7	4,9	110,3	3,8	38,4	17,1	4,8	110,7	3,5	35,7	16,3	4,5	108,9
Хантер	3,9	35,7	16,7	4,6	109,8	3,6	36,6	16,9	4,5	108,7	3,5	32,5	15,3	4,1	105,6
Махаон	3,7	35,8	16,1	4,3	108,7	3,6	36,9	16,5	4,5	109,5	3,3	32,8	14,7	4,1	102,9
Калибр	3,8	38,3	16,1	4,5	109,7	3,6	37,8	15,7	4,4	108,3	3,2	34,5	14,1	4,2	103,9
Билдер	3,9	38,4	16,7	4,7	110,2	3,8	38,3	16,8	4,5	109,3	3,4	35,8	15,2	4,2	106,2
GEN0009	3,8	36,5	16,6	4,4	108,5	3,6	36,7	24,9	4,1	109,5	3,4	34,1	15,8	4,0	106,6

Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	44,8	10,0	0,4	0,2	44,0	11,0	0,4	0,2
Герос	44,4	11,0	0,5	0,3	43,7	12,0	0,5	0,3
Майкудык	45,5	10,0	0,3	0,1	44,3	11,0	0,3	0,1
Хантер	43,3	11,0	0,5	0,2	42,4	10,0	0,5	0,2
Махаон	44,7	11,0	0,4	0,2	43,9	11,0	0,4	0,2
Калибр	43,5	11,0	0,4	0,2	42,8	11,0	0,4	0,2
Билдер	44,7	10,0	0,3	0,1	43,9	10,0	0,3	0,1
GEN0009	43,9	10,0	0,5	0,2	43,0	11,0	0,5	0,2

Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	42,4	9,0	0,4	0,2	41,3	9,0	0,4	0,2
Герос	40,5	9,0	0,3	0,3	39,8	9,0	0,3	0,3
Майкудык	42,6	9,0	0,3	0,2	42,0	9,0	0,3	0,2
Хангер	41,7	10,0	0,4	0,2	41,1	10,0	0,4	0,2
Махаон	42,3	9,0	0,4	0,3	42,0	10,0	0,4	0,3
Калибр	41,6	9,0	0,5	0,2	40,5	10,0	0,5	0,2
Билдер	42,3	9,0	0,3	0,2	41,9	9,0	0,3	0,2
GEN0009	41,2	9,0	0,5	0,2	40,1	10,0	0,5	0,2

Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса при норме высева 2,0 млн всхожих семян на гектар по предшественникам, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Предшественники							
	Чистый пар (контроль)				Яровая пшеница			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ, %	массовая Доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	43,5	9,5	0,4	0,3	42,0	10,0	0,4	0,3
Герос	41,8	10,0	0,3	0,4	40,4	10,5	0,3	0,4
Майкудык	43,6	9,5	0,3	0,2	42,1	10,0	0,3	0,2
Хантер	42,1	10,5	0,5	0,4	40,2	10,0	0,5	0,4
Махаон	43,0	10,0	0,5	0,2	41,2	10,5	0,5	0,2
Калибр	42,3	10,0	0,5	0,3	41,1	10,5	0,5	0,3
Билдер	42,8	9,5	0,3	0,2	42,1	9,5	0,3	0,2
GEN0009	41,7	9,5	0,5	0,3	39,8	10,5	0,5	0,3

Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2019 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн.(контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	44,8	10,0	0,4	0,2	43,2	12,0	0,4	0,2	40,0	11,0	0,4	0,2
Герос	44,4	11,0	0,5	0,3	40,3	11,0	0,5	0,3	38,1	12,0	0,5	0,3
Майкудык	45,5	10,0	0,3	0,1	43,4	11,0	0,3	0,1	40,2	11,0	0,3	0,1
Хантер	43,3	11,0	0,5	0,2	41,2	11,0	0,5	0,2	38,9	12,0	0,5	0,2
Махаон	44,7	11,0	0,4	0,2	43,1	12,0	0,4	0,2	37,5	12,0	0,4	0,2
Калибр	43,5	11,0	0,4	0,2	39,4	12,0	0,4	0,2	36,3	12,0	0,4	0,2
Билдер	44,7	10,0	0,3	0,1	41,4	11,0	0,3	0,1	39,1	13,0	0,3	0,1
GEN0009	43,9	10,0	0,5	0,2	40,8	11,0	0,5	0,2	36,9	13,0	0,5	0,2

Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2020 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн.(контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	42,4	9,0	0,4	0,2	40,1	10,0	0,4	0,2	38,2	10,0	0,4	0,2
Герос	40,5	9,0	0,3	0,3	39,1	9,0	0,3	0,3	37,2	10,0	0,3	0,3
Майкудык	42,6	9,0	0,3	0,2	40,8	9,0	0,3	0,2	38,7	11,0	0,3	0,2
Хантер	41,7	10,0	0,4	0,2	40,1	10,0	0,4	0,2	37,0	11,0	0,4	0,2
Махаон	42,3	9,0	0,4	0,3	39,7	10,0	0,4	0,3	38,6	11,0	0,4	0,3
Калибр	41,6	9,0	0,5	0,2	40,1	10,0	0,5	0,2	38,7	12,0	0,5	0,2
Билдер	42,3	9,0	0,3	0,2	41,0	10,0	0,3	0,2	38,1	11,0	0,3	0,2
GEN0009	41,2	9,0	0,5	0,2	39,0	10,0	0,5	0,2	37,7	12,0	0,5	0,2

Показатели качества зерна сортов и гибридов ярового рапса, размещенного после чистого пара в зависимости от нормы высева, 2021 г.

Сорта/ гибриды	Норма высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)											
	2,0 млн.(контроль)				2,5 млн.				3,0 млн.			
	масличность, %	влажность зерна, %	массовая доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %	масличность, %	влажность зерна, %	массовая Доля глюкозинолатов, %	массовая Доля эруковой кислоты, %
Юбилейный (стандарт)	43,5	9,5	0,4	0,3	41,0	11,0	0,4	0,3	38,9	10,5	0,4	0,3
Герос	41,8	10,0	0,3	0,4	40,4	10,0	0,3	0,4	39,1	11,0	0,3	0,4
Майкудык	43,6	9,5	0,3	0,2	41,1	10,0	0,3	0,2	39,9	11,0	0,3	0,2
Хангер	42,1	10,5	0,5	0,4	40,0	10,5	0,5	0,4	39,0	11,5	0,5	0,4
Махаон	43,0	10,0	0,5	0,2	40,1	11,0	0,5	0,2	37,9	11,5	0,5	0,2
Калибр	42,3	10,0	0,5	0,3	39,8	11,0	0,5	0,3	37,9	12,0	0,5	0,3
Билдер	42,8	9,5	0,3	0,2	41,2	10,5	0,3	0,2	39,3	12,0	0,3	0,2
GEN0009	41,7	9,5	0,5	0,3	39,4	10,5	0,5	0,3	38,2	12,5	0,5	0,3

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по предшественникам, норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, 2019 г.

Показатели	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Урожайность, т/га	2,17	1,98	2,84	1,87	1,82	2,41	2,13	1,98	2,09	1,75	3,02	2,30	1,89	2,28	2,13	2,11
Материально-денежные затраты, руб/га	14560				17550				14560				17550			
Себестоимость, руб/т	6709	7353	5126	7786	8000	7282	8239	8863	6966	8320	4821	6330	7703	7697	8239	8317
Цена реализации, руб/т	17500															
Стоимость валовой продукции, руб/га	37975	34650	49700	32725	31850	42175	37275	34650	36575	30625	52850	40250	33075	39900	37275	36925
Чистый доход, руб/га	23415	20090	35140	18165	17290	24625	19725	17100	22015	16065	38290	25690	18515	22350	19725	19375
Рентабельность, %	160,0	137,0	241,0	124,0	118,0	140,0	112,0	97,0	151,0	110,0	262,0	176,0	127,0	127,0	112,0	110,0

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по предшественникам, норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, 2020 г.

Показатели	Предшественники																			
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница											
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009				
Урожайность, т/га	4,02	3,81	4,20	3,43	3,43	3,51	4,28	3,42	3,83	3,78	4,01	3,40	3,39	3,41	4,03	3,38				
Материально-денежные затраты, руб/га	19500								23100				19500				23100			
Себестоимость, руб/т	4850	5118	4642	5685	5685	6581	5397	6754	5091	5158	4862	5735	5752	6774	5732	6834				
Цена реализации, руб/т	18000																			
Стоимость валовой продукции, руб/га	7236 0	6858 0	7560 0	6174 0	6174 0	6318 0	7704 0	6156 0	6894 0	6804 0	7218 0	6120 0	6102 0	6138 0	7254 0	6084 0				
Чистый доход, руб/га	5286 0	4908 0	5610 0	4224 0	4224 0	4008 0	5394 0	3846 0	4944 0	4854 0	5268 0	4170 0	4152 0	3828 0	4944 0	3774 0				
Рентабельность, %	271,0	251,0	287,0	216,0	216,0	173,0	233,0	166,0	253,0	248,0	270,0	213,0	212,0	165,0	214,0	163,0				

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по предшественникам, норма высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар, 2021 г.

Показатели	Предшественники															
	Чистый пар (контроль)								Яровая пшеница							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Урожайность, т/га	3,09	2,88	3,52	2,65	2,63	2,96	3,21	2,70	2,96	2,77	3,51	2,85	2,64	2,99	3,08	2,75
Материально–денежные затраты, руб/га	20200				24100				20200				24100			
Себестоимость, руб/т	6537	7013	5738	7622	7680	8141	7507	8925	6824	7292	5754	7087	7651	8060	7824	8763
Цена реализации, руб/т	19000															
Стоимость валовой продукции, руб/га	58710	54720	66880	50350	49970	56240	60990	51300	56240	52630	66690	54150	50160	56810	58520	52250
Чистый доход, руб/га	38510	34520	46680	30150	29770	32140	36890	27200	36040	32430	46490	33950	29960	32710	34420	28150
Рентабельность, %	190,0	170,0	231,0	149,0	147,0	133,0	153,0	112,0	178,0	160,0	230,0	168,0	148,0	135,0	142,0	116,0

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по нормам высева, предшественник чистый пар, 2019 г.

Показатели	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																									
	2,0 млн. (контроль)							2,5 млн.						3,0 млн.												
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009		
Урожайность, т/га	2,17	1,98	2,84	1,87	1,82	2,41	2,13	1,98	2,51	2,61	2,66	2,48	2,30	2,18	2,06	2,34	2,08	1,77	2,59	2,06	1,81	1,87	1,73	1,91		
Материально-денежные затраты, руб/га	14560				17550				15100					18200					15800				19100			
Себестоимость, руб/т	6709	7353	5126	7786	8000	7282	8239	8863	6015	5785	5676	6088	6565	8348	8834	7777	7596	8926	6100	7669	8729	10231	11040	10000		
Цена реализации, руб/т	17500																									
Стоимость валовой продукции, руб/га	37975	34650	49700	32725	31850	42175	37275	34650	43925	46675	46550	43400	40250	38150	36050	40950	36400	30975	45325	36050	31675	32725	30275	33425		
Чистый доход, руб/га	23415	20090	35140	18165	17290	24625	19725	17100	28825	30575	31450	28300	25150	19950	17850	22750	20600	15175	29525	20250	15875	13625	11175	14325		
Рентабельность, %	160,0	137,0	241,0	124,0	118,0	140,0	112,0	97,0	190,0	202,0	208,	187,0	166,0	109,0	98,0	125,0	130,0	96,0	186,0	128,0	100,0	71,0	58,0	75,0		

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по нормам высева, предшественник чистый пар, 2020 г.

Показатели	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																								
	2,0 млн. (контроль)							2,0 млн. (контроль)							2,0 млн. (контроль)										
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хангер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	
Урожайность, т/га	4,02	3,81	4,20	3,43	3,43	3,51	4,28	3,42	3,80	3,70	4,01	3,31	3,32	3,31	4,17	3,23	3,60	3,50	3,81	3,11	3,15	3,02	3,82	3,01	
Материально-денежные затраты, руб/га	19500			23100				20155					23650				20550					24120			
Себестоимость, руб/т	4850	5118	4642	5685	5685	6581	5397	6754	5303	5447	5026	6089	6070	7145	5671	7321	5708	5871	5393	6607	6523	7986	6264	8013	
Цена реализации, руб/т	18000																								
Стоимость валовой продукции, руб/га	72360	68580	75600	61740	61740	63180	77040	61560	68400	66600	72180	59580	59760	59580	75060	58140	64800	63000	68580	55980	56700	54360	68760	54180	
Чистый доход, руб/га	52860	49080	56100	42240	42240	40080	53940	38460	48245	46445	52025	39425	39605	35930	51410	34490	44250	42450	48030	35430	36150	30240	44640	30060	
Рентабельность, %	271,0	251,0	287,0	216,0	216,0	173,0	233,0	166,0	239,0	230,0	258,0	195,0	196,0	151,0	217,0	145,0	215,0	206,0	230,0	172,0	175,0	125,0	185,0	124,0	

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса по нормам высева, предшественник чистый пар, 2021 г.

Показатели	По норме высева, всхожих семян на гектар (предшественник чистый пар)																							
	2,0 млн. (контроль)								2,0 млн. (контроль)								2,0 млн. (контроль)							
	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009	Юбилейный (стандарт)	Герос	Майкудык	Хантер	Махаон	Калибр	Билдер	GEN0009
Урожайность, т/га	3,09	2,88	3,52	2,65	2,63	2,96	3,21	2,70	3,16	3,16	3,34	2,89	2,81	2,75	3,12	2,79	2,84	2,64	3,20	2,59	2,48	2,45	2,78	2,46
Материально-денежные затраты, руб/га	20200				24100				20560				24450				21100				24800			
Себестоимость, руб/т	6537	7013	5738	7622	7680	8141	7507	8925	6506	6506	6155	7114	7316	8890	7836	8763	7429	7992	6593	8146	8508	10122	8920	10081
Цена реализации, руб/т	19000																							
Стоимость валовой продукции, руб/га	58710	54720	66880	50350	49970	56240	60990	51300	60040	60040	63460	54910	53390	52250	59280	53010	53960	50160	60800	49210	47120	46550	52820	46740
Чистый доход, руб/га	38510	34520	46680	30150	29770	32140	36890	27200	39480	39480	42900	34350	32830	27800	34830	28560	32860	29060	39700	28110	26020	21750	28020	21940
Рентабельность, %	190,0	170,0	231,0	149,0	147,0	133,0	153,0	112,0	192,0	192,0	208,0	167,0	159,0	113,0	142,0	116,0	155,0	137,0	188,0	133,0	123,0	87,0	112,0	88,0

Размещается в сети Internet на сайте ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
<https://gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/cherkasova-rzaeva.pdf>,
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, ИТАР-ТАСС, РГБ,
доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.
Заказ № 1215 от 06.05.2024; авторская редакция.
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-163-5



9 785983 461635 >