

На правах рукописи

Коваленко Александр Николаевич

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО
И ТРАДИЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ФАСОЛИ
ОБЫКНОВЕННОЙ (PHASEOLUS VULGARIS L.) В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ
ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Специальность 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений
(сельскохозяйственные науки)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО Омский ГАУ), в 2021-2023 годах.

Научный руководитель: **Казыдуб Нина Григорьевна**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Официальные оппоненты: **Омельянюк Людмила Валентиновна**
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории селекции зернобобовых культур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр» (ФГБНУ Омский АНЦ)

Паркина Оксана Валерьевна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент заведующая кафедрой лесного хозяйства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет» (ФГБУ ВО «Новосибирский ГАУ»)

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ)

Защита состоится « 4 » декабря 2025 г. в 12.00 часов на заседании диссертационного совета 24.1.256.01, созданного на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» по адресу: 143072, Московская обл., Одинцовский г.о., пгт. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14. тел.: (495) 599-24-42 E-mail: vniissok@mail.ru, aspirantura@vniissok.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» и на сайте <https://vniissok.ru>
Автореферат разослан « ____ » _____ 2025 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета 24.1.256.01,
Доктор сельскохозяйственных наук

Бондарева Людмила Леонидовна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Органическое сельское хозяйство – это производственная система, которая поддерживает здоровье почвы, экосистемы и людей. С каждым годом растет интерес потребителей к продуктам, выращенным без использования синтетических химических препаратов. По данным Единого государственного реестра производителей органической продукции на 11 июля 2025 года, в России зарегистрировано 243 производителя органической продукции. Число производителей «органики» растет из года в год. Для успешного развития российского сектора органической продукции необходим посевной материал (семена). Понимание преимуществ и недостатков органического и традиционного производства фасоли обыкновенной может помочь адаптировать сельскохозяйственную практику к изменяющимся предпочтениям рынка.

Вступление в силу в России Федерального закона № 280-ФЗ «Об органической продукции...» существенно повлияло на российское сельское хозяйство: предусмотрено регулирование производства, маркировки и сертификации органических продуктов, а также стимулирование развития этого сектора экономики. Принятие «Стратегии развития производства органической продукции до 2030 года» Правительством РФ также крайне важно, так как нацелено на повышение объемов производства органических культур и расширение рынков сбыта данных продуктов в обозначенный период.

Поэтому большой научный и практический интерес вызывает изучение различий между органическим и традиционным производством семян фасоли обыкновенной (*Phaseolus Vulgaris* L.). Это позволит выявить экономические преимущества и недостатки каждого подхода. Что важно как для самих фермеров, так и для правительственных организаций, которые могут разрабатывать поддерживающие меры или стимулы для перехода к более устойчивым методам органического производства.

Степень разработанности темы исследований. Вопросами органического производства, участием в составлении нормативных документов и изучением влияния органических технологий на качество получаемых продуктов в разное время занимались: В.М. Кошелев, Н.В. Коршунов, И.Н. Романова, А. Ходус, С.В. Щукин, С.Л. Белопухов и др., а также зарубежные авторы: P. Conford, S. Dabbert, H. Kooiman, S.H. Jarnell, G.B. Polignano и др.

Получение исходного материала для селекции фасоли обыкновенной с использованием гибридизации и ее семеноводство представлена в работах у ряда авторов: М.П. Мирошникова, Н.Г. Казыдуб, А.А. Антошкина, О.В. Паркина, О.А. и др.

Цель исследований: сравнение органического и традиционного способов производства семян и зеленых бобов фасоли обыкновенной (*Phaseolus Vulgaris L.*) на хозяйственно ценные признаки культуры.

Задачи исследований:

При органическом и традиционном способах производства семян фасоли обыкновенной:

1. Оценить посевные и урожайные качества семян культуры.
2. Выявить влияние способов производства на формирование хозяйственно-ценных признаков сортов фасоли, определить их экологическую пластичность в условиях южной лесостепи Западной Сибири.
3. Определить корреляционную зависимость между урожайностью и элементами продуктивности.
4. Дать экономическую оценку эффективности возделывания культуры на семена.
5. Разработать агроэкологический паспорт выделенного сорта фасоли обыкновенной для его использования в системе сортовых структур, оптимизированных для условий южной лесостепи.
6. Скорректировать параметры модели сорта фасоли обыкновенной для органического производства семян.

Научная новизна работы. Впервые в условиях южной лесостепи Западной Сибири подготовлена и пройдена органическая сертификация по Российскому Межгосударственному стандарту 33980-2016. Омский ГАУ стал первым в стране органическим производителем семян фасоли обыкновенной (овощного использования) сортов: Маруся, Памяти Рыжковой, Золото Сибири. Исследования подтверждены сертификатом соответствия (№ 00026) и (№ 00120) перечнем продукции сертифицированного органического производства «Семена фасоли обыкновенной» (Код ОК-029 01.13).

На основании комплексной оценки хозяйственно-ценных признаков и экологической пластичности, как для органического производства, так и для традиционного, выделен сорт Маруся; изучена симбиотическая активность сортов фасоли при органическом и традиционном производствах, выделены источники высокой продуктивности и симбиотической активности.

Впервые установлено влияние агротехнологических приемов на качество семян и урожайность при выращивании сортов фасоли обыкновенной при органическом и традиционном производствах.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенные исследования позволили создать органический севооборот в учебно-опытном хозяйстве Омского ГАУ и демонстрационную площадку, которая дает возможность обучающимся (агрономам, производителям сельскохозяйственной продукции) познакомиться с технологией производства органической продукции (семена) на примере фасоли обыкновенной (в соответствии с Федеральным законом РФ № 280).

Получены органические семена сортов фасоли обыкновенной селекции Омского ГАУ: Памяти Рыжковой, Золото Сибири, Маруся.

Разработан агроэкологический паспорт выделенного сорта фасоли обыкновенной Маруся для возделывания по органической технологии и для конкретных производителей при широком спектре условий среды под действием почвенно-климатических условий и различных агротехнических факторов.

Результаты исследований вошли в методические рекомендации для возделывания фасоли обыкновенной на семена по органическому земледелию (2024) и внедрены в Агропромышленном холдинге «Алтаур» при производстве семян фасоли обыкновенной, в учебно-опытном хозяйстве Омского ГАУ, а также в учебном процессе университета при подготовке бакалавров по дисциплинам «Земледелие», «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур», «Садоводство».

Работа выполнена в рамках федеральной темы (МСХ РФ): «Разработка и апробация схемы агротехнологических мероприятий при возделывании зернобобовых культур в условиях перехода на органическое сельское хозяйство (на примере фасоли обыкновенной)».

Методология и методы исследования. Научная методология селекции культуры фасоль обыкновенная основывается на системном подходе к изучаемой проблеме и комплексном рассмотрении. Методологической базой послужили труды зарубежных и отечественных ученых по теоретическим вопросам. Для проведения исследований были заложены лабораторные и полевые опыты. Все учеты и наблюдения осуществлялись согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Москва, 1989), методике полевого опыта в овощеводстве (С.С. Литвинов, Москва, 2011). Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Хозяйственно-ценные признаки сортов фасоли при органическом и традиционном способах производства, обеспечивающие эффективное производство семян и зеленых бобов в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

2. Агроэкологический паспорт сорта Маруся, использование которого позволит в максимальной степени учитывать положительные эффекты взаимодействия генотип-среда.

3. Экономическая эффективность при возделывании сортов фасоли обыкновенной при органическом и традиционном производствах.

Достоверность результатов исследований обеспечена исследованиями автора, проведенными в 2021-2023 гг. с использованием общепринятых методик, и подтверждена оценкой полученных данных методом дисперсионного и корреляционного анализов.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы и результаты исследования были представлены на мероприятиях различного уровня (в том числе на международных и всероссийских конференциях):

Международная практическая конференция «Перспективные технологии в аграрном производстве: человек, «цифра», окружающая среда (AGROPROD, 2021); Всероссийская (национальная) конференция «Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья», посвященная 95-летию ботанического сада Омского ГАУ (Омск, 2022); Международная мультидисциплинарная научно-практическая конференция «Eurasia Science»; Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ, профессора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова: Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата (Омск, 2022); Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция с международным участием «Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия», посвященная 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича (Омск, 2023); Международная молодежная конференция «Генетические и радиационные технологии в сельском хозяйстве» (19-20 октября, 2023); Международная научно-практическая конференция «Сибирское садоводство: современное состояние и перспективы развития», посвященная 100-летию образования кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений (Омск, 2024).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе в изданиях, индексируемых в информационной базе Scopus – 2, в рецензируемых научных изданиях – 2, патент № 13702 – фасоль обыкновенная Льдинка (выдан по заявке № 7755158) и РИД (Агротехнология выращивания фасоли

обыкновенной на семена и зеленые бобы сортов селекции Омского ГАУ в системе органического сельского хозяйства. Номер государственного учета РИД: 622100300056-5).

Автор выражает искреннюю благодарность коллективу Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина за помощь и поддержку при выполнении диссертационной работы. Особую признательность соискатель выражает научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Казыдуб Нине Григорьевне – за терпение и помощь в работе.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 219 страницах (в том числе 20 приложений), включает 20 таблицы, 26 рисунков; состоит из 5 глав, заключения, практических рекомендаций; список литературы содержит 166 источников, в том числе 41 - на иностранном языке.

2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полевые опыты были проведены в 2021-2023 гг. в Учебно-опытном хозяйстве лаборатории селекции и семеноводства полевых культур имени С.И. Леонтьева Омского ГАУ. Почвы полевого опыта: лугово-черноземная среднemocная, малогумусовая, тяжелосуглинистая (плотность почвы в верхнем слое 0-29 см составляет 1,3 г/м³), содержание гумуса 4,23 %.

Объектами исследований служили три сорта фасоли обыкновенной (овощного использования) селекции Омского ГАУ: Памяти Рыжковой, Золото Сибири, Маруся, а также сорт иностранной селекции Полька для сравнительной оценки. Сорт стандарт – Золото Сибири.

Фасоль обыкновенную выращивали в специальном севообороте: пар - шалфей испанский (чия) - фасоль обыкновенная - тыква (мускатная).

Возделывания фасоли обыкновенной осуществляли по технологии: лушение, зяблевая вспашка, ранневесеннее боронование, предпосевная культивация, посев с прикатыванием. Уборку проводили комбайном Samro (раздельным методом).

Посев проводили сеялкой ССН-7 (сеялка селекционная навесная). Способ посева – широкорядный (50 см), расстояние между растениями 6-8 см. Глубина заделки семян 5-6 см. Нормы высева от 100 до 110 кг/га в зависимости от массы 1000 семян сорта. Повторность опыта трехкратная, учетная площадь делянки 100 м².

Метеорологические условия в годы проведения исследований варьировали по количеству и распределению осадков, а также по температурному режиму. Это предоставило возможность изучить и оценить сорта фасоли обыкновенной на их пригодность для возделывания по органическому земледелию.

Опыты закладывались по Методике полевого опыта в овощеводстве (Литвинов, Москва, 2011) и Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Москва, 1989), а также использовали «Методические указания по изучению образцов мировой коллекции фасоли» (ВИР, 1987). Органические опыты проводились со строгим соблюдением федерального закона № 280-ФЗ «Об органической продукции» и государственных стандартов, регламентирующих производство органической продукции.

Посевные качества семян, определяли в соответствии с принятыми методиками, включая ГОСТ 12038-84 для измерения энергии прорастания и всхожести. Полевую оценку устойчивости к болезням оценивали по шкале поражения в соответствии с классификатором (ВИР, 1984).

Химический анализ семян проводили в испытательной лаборатории Омского филиала ФГБУ «Федеральный центр оценки безопасности и качества зерна и продуктов его переработки» по нормативным документам: ГОСТ 10846 – 91 (белок), ГОСТ 30178 – 96 (цинк), ГОСТ 28458 – 90 (йод), ГОСТ 26928 – 86 (железо), ГОСТ 26570 – 95 (кальций).

Товарность зеленых бобов определяли согласно ГОСТ 34299 – 2017 (Фасоль овощная свежая. Технические условия).

Экологическую пластичность сортов оценивали по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell (1966), которая дает возможность определить, как пластичность, так и стабильность генотипов (Зыкин и др., 1984).

Метеорологические условия вегетационного периода (2021-2023 гг.) оценивали по данным Омской метеорологической станции (Агрометеорологические бюллетени).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике полевого опыта (Доспехов, 1985). Расчет и обработка экспериментальных данных выполнены с помощью пакета программ прикладной статистики MS Excel и Statistica 6.0.

3. ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРГАНИЧЕСКОГО И ТРАДИЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА СЕМЕННЫЕ ЦЕЛИ

3.1 Сорты фасоли обыкновенной и агротехнологические приемы возделывания на семена при органическом и традиционном способах производства

В условиях активного развития рынка органической продукции важную роль играют бобовые культуры как поставщики азота в агроэкосистему. Однако отсутствие районированных агротехнологий, как для традиционного, так и для органического производства зернобобовых культур (в частности, фасоли обыкновенной), затрудняет развитие органического земледелия в России.

Исследования были направлены на разработку и создание сертифицированного органического производства семян фасоли обыкновенной сортов селекции Омского ГАУ: Маруся, Памяти Рыжковой, Золото Сибири и сорт иностранной селекции Полька. Разработана агротехнология выращивания культуры в четырехпольном специальном севообороте (пар – шалфей испанский (чия) – фасоль обыкновенная – тыква мускатная).

В процессе исследований успешно пройден конверсионный период с последующей сертификацией посевного материала и земель по стандарту ГОСТ 33980 – 2016. Омский ГАУ стал первым сертифицированным органическим производителем в Омской области (орган сертификации ООО «Органик-сертификат»), получившим сертификат на органические семена сортов фасоли обыкновенной (код ОК-029 01.13, органический продукт), сертификат соответствия № 00026.

Отметим особенности сортов фасоли обыкновенной (овощного использования) – высокую урожайность зеленых бобов и семян, технологичность, пригодность к консервированию и заморозке, устойчивость к антракнозу. По результатам оценки хозяйственно-ценных признаков изученные сорта пригодны для возделывания как в традиционном, так и в органическом производстве.

После уборки предыдущей культуры (шалфей испанский) проводили лушение, затем через 15 дней, зяблевую вспашку плугом с предплужником, в агрегате с катками на глубину 18-20 см.; ранневесеннее боронование зубowymi боронами проводили в апреле.

В опытах было установлено оптимальное число растений на гектар 160–220 тыс., при норме высева 100–110 кг/га. При посеве фасоли обыкновенной учитывали температуру почвы на глубине 10 см, (12-15°C) и её рыхлость. Посев проводили сеялкой ССН-7. Способ посева – широкорядный, ширина междурядья 50 см.

Фасоль плохо конкурирует с сорняками, поскольку на начальном этапе её рост значительно отстает от них. В системе органического земледелия одним из методов борьбы с сорняками является боронование. Первое боронование проводили через 4-5 дней после посева, но не позднее чем за 3 дня до появления всходов фасоли, на этом этапе сорняки, находящиеся в фазе белой ниточки. Последующее боронование

в фазе трех-четырех листьев поперек посевов (во второй половине дня), когда растения достигали высоты 4-5 см. В опыте по органическому производству семян культуры дополнительно проводили ручную прополку (два раза).

При традиционном способе выращивания фасоли обыкновенной использовали химические средства борьбы с сорняками. В фазу 4-6 настоящих листьев культуры, проводили первую гербицидную обработку препаратом Агритокс, расход его – 1,0 л/га (250 л/га воды), в борьбе с однолетними двудольными сорняками. Через двенадцать дней после первой обработки использовали препарат – ДляСои, расход его – 1,0 л/га (250 л/га воды), в борьбе с однолетними двудольными сорняками.

При обоих типах производства проводилась две сортовых прочистки, и апробацию посевов перед уборкой семян в соответствии с установленными инструкциями.

Уборку проводили отдельным методом, комбайном Sampo с низким срезом. Полученные органические семена соответствовали требованиям ГОСТ и поступили в торговую сеть региона.

3.2 Посевные качества семян и сохраняемость растений в зависимости от органического и традиционного производства культуры

Оценку посевных качеств семян проводили по показателям: всхожести, энергии прорастания, полевой всхожести и сохраняемости растений при органическом и традиционном способах производства.

По результатам трехлетних исследований: при органическом способе производства наблюдаются более высокие лабораторная всхожесть – от 89,8 до 93,1% и энергия прорастания – от 86,4 до 90,6% по сравнению с традиционным способом: от 85,6 до 89,5% – лабораторная всхожесть и энергия прорастания от 81,3 до 87,7% соответственно. Наиболее высокие показатели отмечены у сортов Памяти Рыжковой – 93,7%; 91,0%; и Маруся – 91,8%; 90,7% при органике, что позволяет рекомендовать их для выращивания по органическим технологиям.

Полевая всхожесть при органическом производстве варьировала от 91,2 до 97,9% в среднем, лучший результат – 98,1% у сорта Памяти Рыжковой в 2022 г. При традиционном способе диапазон признака варьировал от 92,1 до 96,5%. Лучший результат – 97,2% показал сорт Памяти Рыжковой в 2023 г. Следует отметить, что в наших опытах полевая всхожесть с фасоли обыкновенной выше лабораторной, это объясняется тем, что в почве семена получают необходимые условия для пробуждения, включая влагу и доступ кислорода, активируя биохимические процессы для прорастания. В лабораторных условиях следует учитывать

тугорослость семян культуры, так как они имеют очень твердую оболочку (семенную кожуру) и трудно разбухают, что затрудняет их прорастание.

Сохраняемость растений при органической технологии была выше и составила от 81,2 до 89,1% в среднем за 2021-2023 г. Лучший результат у сорта Маруся – 90,1% в 2023 г. При традиционной технологии варьирование от 72,4 до 80,1%. Наилучший результат зафиксирован у сорта Маруся – 80,3% в 2023 г.

Корреляционный анализ показал сильную (0,97 при органическом) и среднюю (0,67 при традиционном) связи между показателями всхожести и сохраняемости растений. В результате исследований установлено: органическое производство способствует улучшению посевных качеств семян, обеспечивая более высокую урожайность.

Полученные данные подтверждают перспективность внедрения органических технологий в семеноводство фасоли обыкновенной для повышения качества семенного материала и реализации программы импортозамещения.

3.3 Фенологические показатели роста и развития сортов фасоли обыкновенной

В условиях южной лесостепи Западной Сибири, в связи с особенностями климата региона, для сорта фасоли обыкновенной имеет важное значение адаптивность, урожайность, а также индивидуальная сортовая реакция на эти условия выращивания.

Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов в опыте варьировала от 87 до 90 суток, при этом существенные различия между органическим и традиционным способами производств по данному признаку не выявлены. Исследования по культуре в регионе (с 2000 г.) показали, что высокий урожай зеленых бобов и семян в условиях южной лесостепи Западной Сибири отмечается у среднеспелых сортов фасоли обыкновенной.

В селекции на среднеспелость в качестве источников целесообразно использовать сорта: Маруся, Памяти Рыжковой, Золото Сибири.

3.4 Элементы семенной продуктивности сортов фасоли обыкновенной

Элементы семенной продуктивности сортов фасоли обыкновенной при органическом способе производства были выше, чем при традиционном.

В среднем за три года наблюдений отмечено, что по элементам семенной продуктивности: число бобов с растения при органическом производстве варьировало от 12,8 до 22,8 шт.; при традиционном – от 9,7 до 17,8 шт. Наибольшее число бобов с растения отмечено у сорта Маруся в 2023 г.: – 30,7 шт. в 2023 г. при органической технологии, 23,3 шт. – при традиционном способе выращивания.

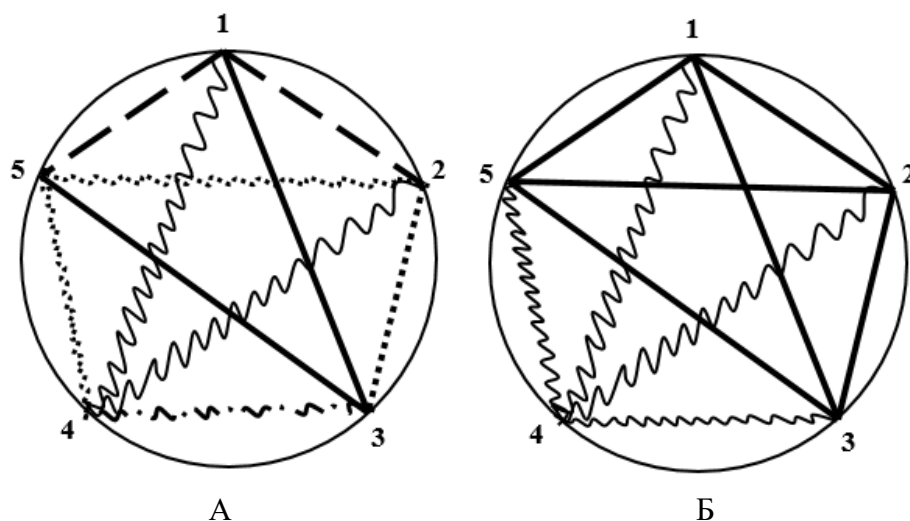
Число семян в бобе при органическом способе варьировало от 5,0 до 5,6 шт., при традиционной технологии от 4,4 до 5,4 шт. Наибольшее число семян в бобе продемонстрировал сорт Золото Сибири – 6,3 шт. в 2022 г. при органическом производстве, при традиционной технологии лучший результат у сорта Маруся – 5,7 шт. в 2023 г.

Масса семян с растения при органической технологии варьировала от 14,8 до 21,9 г/раст.; при традиционной технологии: от 7,9 г до 18,1 г/раст. Лучший результат показал сорт Маруся в 2023 г. как при органическом способе – 32,1 г/раст., так и при традиционном – 25,4 г/раст.

Средние показатели массы 1000 семян при органическом производстве изменялись от 263,3 до 336,7 г, при традиционном – от 288,3 до 330,0 г. Лучший результат у сортов Памяти Рыжковой и Полька: – 340 г в 2021 и 2022 гг. при органическом способе производства, при традиционной технологии лучший показатель массы 1000 семян у сортов Памяти Рыжковой и Полька – 330 г.

Максимальный урожай среди изучаемых сортов зафиксирован в 2023 г. у сорта Маруся: при органическом способе – 0,417 кг/м², при традиционном способе – 0,330 кг/м².

Корреляционный анализ выявил сильную прямую зависимость между числом бобов с растения и массой семян с растения, массой семян с растения и урожайностью, а также обратную сильную связь между массой 1000 семян и числом бобов с растения, массой 1000 семян и числом семян в бобе, независимо от способа производства. Наиболее продуктивным в условиях южной лесостепи Западной Сибири зафиксирован сорт Маруся, рекомендованный для селекционного процесса и дальнейшего использования в органическом сельском хозяйстве. На основе результатов были выстроены корреляционные плеяды (рис. 1).



– йода по сравнению с традиционным производством. Это подчеркивает более высокую пищевую ценность продукции при органической технологии.

При технологической оценке зеленых бобов у сортов Памяти Рыжковой и Маруся выявлено, что они обладают наилучшими характеристиками: нежной мякотью, отсутствием волокнистости в швах зеленого боба, высокой товарностью (до 90%) и оптимальной формой по поперечному сечению бобов (05-0,8 см), что важно для перерабатывающей промышленности.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности органического производства фасоли для получения продукции высокого качества. Сорта Памяти Рыжковой и Маруся рекомендованы для селекционной практики как источники улучшенного биохимического состава и технологических показателей.

3.7 Морфометрические показатели сортов фасоли обыкновенной

Понимание и учет влияния различных методов выращивания на физические параметры растений культуры необходимы для оптимизации сельскохозяйственного производства. Для оценки выраженности морфометрических показателей при разных способах возделывания в наших опытах учет проведен по признакам: длины стебля, прикрепления нижних бобов, числу продуктивных узлов и массе корней с клубеньками.

В среднем за три года при органическом производстве сорта Памяти Рыжковой и Маруся продемонстрировали наилучшие показатели. Памяти Рыжковой: длина стебля – 45,3 см; прикрепление нижних бобов – 22,0; число продуктивных узлов – 7; масса корней с клубеньками – 98,7 г. Данные сорта Маруся: длина стебля – 43,4 см; прикрепление нижних бобов – 19,0; число продуктивных узлов – 6; масса корней с клубеньками – 95,3 г. При традиционном способе выращивания показатели были ниже, но сорта Памяти Рыжковой и Маруся остались лидерами: Памяти Рыжковой: длина стебля – 40,5 см; прикрепление нижних бобов – 15,0; число продуктивных узлов – 5; масса корней с клубеньками – 85,7 г. Маруся: длина стебля – 39,4 см; прикрепление нижних бобов – 13,4; число продуктивных узлов – 5; масса корней с клубеньками – 82,3 г.

Корреляционный анализ выявил сильную связь между длиной стебля, числом продуктивных узлов и массой корней с клубеньками при обоих способах возделывания; при органическом производстве $r =$ от 0,85 до 0,99; при традиционном $r =$ от 0,88 до 0,98.

Полученные результаты подтверждают: органическое производство способствует улучшению биометрических показателей культуры, что делает сорта

Памяти Рыжковой и Маруся перспективными для дальнейшей селекции и использования в органическом сельском хозяйстве.

3.8 Урожайность зеленых бобов, семян и экологическая пластичность сортов фасоли обыкновенной

Нехватка производителей и высокий потребительский спрос обуславливают необходимость выращивания фасоли обыкновенной (овощного использования) на зеленые бобы с широким спектром применения.

Наши исследования показали, что при органическом производстве урожайность зеленых бобов варьировала от 36,2 до 53,3 ц/га, это выше на 10-15% по сравнению с традиционным производством: от 30,9 до 49,0 ц/га.

Максимальную урожайность зеленых бобов при органике – 56,0 ц/га, показал сорт Памяти Рыжковой в 2022 г.; наименьшую – 32,5 ц/га, сорт Полька в 2021 г. При традиционном производстве наибольшая урожайность зеленых бобов у сорта Памяти Рыжковой – 50,0 ц/га в 2022 г., наименьшая – у Польки 30,2 ц/га в 2021 г.

Урожайность семян за время исследования при органическом способе варьировала от 19,2 до 26,2 ц/га; наибольший показатель у сорта Маруся – 41,7 ц/га в 2023 г., наименьший у сорта Полька – 10,5 ц/га в 2021 г. При традиционном способе средняя урожайность семян варьировала от 10,2 до 23,5 ц/га; максимум также у сорта Маруся – 33,0 ц/га в 2023 г., минимум – у Польки, 7,0 ц/га.

Увеличение потенциала урожайности как зеленых бобов, так и семян, было и остается фундаментально важным как для промышленного производства, так и для селекционных программ. Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, но и высоко адаптированными и пластичными. С точки зрения соответствия сортов условиям выращивания и реакции на эти условия в наших опытах, мы провели оценку их экологической пластичности и стабильности.

Коэффициент экологической пластичности у сортов при органической технологии варьировал от 0,51 до 1,28. Наиболее пластичным с лучшим результатом ($V_i = 1,28$) оказался сорт Маруся. Сорт иностранной селекции Полька ($V_i = 1,18$) уступает Маруси по пластичности, но тоже является отзывчивым. Наименьшую экологическую пластичность показал сорт Золото Сибири ($V_i = 0,51$), его следует считать стабильным. В неблагоприятных условиях его урожайность снижается в меньшей степени.

Значение коэффициента экологической пластичности при традиционной технологии варьировалось от 0,4 до 1,5. Высокую пластичность и продуктивность при традиционной технологии возделывания имели сорта Маруся ($V_i = 1,5$) и Золото

Сибири ($V_i = 1,4$). Сорта Памяти Рыжковой и Полька в опыте характеризовались стабильно низкой урожайностью.

Таким образом, наибольшую отзывчивость в опыте на улучшение условий выращивания как для органического и традиционного производства, имел сорт Маруся. Но даже в условиях стресса этот сорт способен формировать повышенную продуктивность.

Ещё одним важным показателем при семеноводстве культуры является коэффициент размножения семян (ГОСТ 20081 – 74) (таблица 1).

Таблица 1 – Коэффициент размножения семян фасоли обыкновенной при органическом и традиционном способах производства, 2021-2023 гг.

Производство	Золото Сибири, стандарт	Памяти Рыжковой	Маруся	Полька
Орган. Произв.	76,4	92,7	80,8	54,2
Традиц. Произв.	70,5	83,4	72,7	48,3
НСР ₀₅	6,1	8,8	7,6	5,1

Расчет коэффициента размножения семян сортов фасоли обыкновенной: при органическом производстве был достоверно выше на 5,9-9,3%, максимальное значение – у сорта Памяти Рыжковой – 92,7. При традиционном способе наибольшее значение отмечено у сорта Памяти Рыжковой – 83,4.

Таким образом, результатами наших исследований подтверждено, что органическая технология возделывания культуры способствует более высокому коэффициенту размножения семян.

4. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ И НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МОДЕЛИ СОРТА ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

4.1 Агроэкологический паспорт сорта фасоли обыкновенной Маруся

Агроэкологический паспорт дает исчерпывающее представление агроному, селекционеру и семеноводу о достоинствах и недостатках сорта, характеризую основные особенности онтогенетической адаптации в местных условиях внешней среды. В наших опытах паспорт сорта отражает его ключевые агротехнические, биологические и хозяйственные характеристики при органическом и традиционном способах возделывания в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Выделенный сорт Маруся в среднем в годы проведения опыта при органической технологии имел достоверное превышение по урожайности семян – 26,2 ц/га и зеленых бобов – 45,8 ц/га, устойчивость к антракнозу – 0-1 балл,

экологическую пластичность ($V_i = 1,2$). Продолжительность вегетационного периода составляла 85-89 суток. Элементы продуктивности сорта в среднем за три года: число бобов с растения – 22,8 шт.; число семян в бобе в среднем – 5,4 шт.; масса семян с растения в среднем – 22,9 г.; масса 1000 семян в среднем – 263 г.; продуктивность зеленых бобов – 458,0 г/раст.; содержание: белка в зеленых бобах – 21,11%, цинка – 22,66 мг/кг, железа – 2,1 мг/кг, йода – 0,015 мг/кг. Сорт обладает высокой симбиотической активностью, формируя наибольшую массу клубеньков (1,2 г/растение), что способствует улучшению плодородия почвы. По технологическим качествам зеленых бобов сорт пригоден для заморозки и консервации, демонстрирует высокую товарность (90%).

Агроэкологический паспорт сорта является основой для рекомендаций по органическому и традиционному производству, а также его следует учитывать при включении сорта в селекционные программы по созданию новых сортов агрокультуры с улучшенными хозяйственно-ценными признаками для использования в органическом производстве.

4.2 Элементы новой модели сорта фасоли обыкновенной для органического производства

В Омском ГАУ с 2000 г. в Учебно-научной лаборатории селекции и семеноводства полевых культур им. С.И. Леонтьева ведутся теоретические и практические работы по разработке элементов модели сорта фасоли обыкновенной. Этот процесс непрерывный, так как меняются требования к возделыванию культуры, появляются новые технологии, требующие изменения морфологических и физиологических показателей новых сортов. В настоящее время в стране активно развивается перерабатывающая промышленность, поэтому появился спрос на сорта, идеально подходящие для различных видов переработки и хранения.

При моделировании будущего сорта необходимо учитывать, что он должен: обеспечивать высокий уровень урожайности; быть пластичным, т.е. приспособленным к возделыванию в широком диапазоне экологических условий; быть технологичным, т.е. допускать механизированное возделывание агрокультуры и качественную уборку выращенного урожая без потерь; обладать высокими посевными качествами семян; быть устойчивым к болезням и вредителям.

С учетом нашего научно-практического опыта и результатов работы в органическом земледелии, при разработке элементов новой модели сорта мы стремились максимально учесть новые факторы, которые обеспечат высокое качество получаемой органической продукции.

Таблица 2 – Параметры научной модели сорта фасоли обыкновенной для органического производства, 2023 г.

Показатель	Новый сорт	Референтный сорт Маруся
<i>Элемент продуктивности</i>		
Число бобов на растении, шт.	18-27	12-25
Число семян в бобе, шт.	5-6	5-6
Число семян с растения, шт.	45-60	34-40
Масса семян с растения, г	25,0-40,0	7,4-32,1
Масса 1000 семян, г	220-300	230-280
Урожайность семян, т/га	3,20-4,50	1,18-4,17
Урожайность зеленых бобов, г/м ²	450-500	420-470
<i>Показатели, влияющие на технологичность</i>		
Высота растения, см	45-50	43-45
Высота прикрепления нижнего боба, см	18-22	19
Длина боба, см	12-15	12
Устойчивость к полеганию, в баллах	5	5
Продолжительность вегетационного периода, сутки	84-90	87-90
<i>Органическая селекция</i>		
Дружность всходов (темп роста)	7	5
Подавление сорняков (устойчивость к засорению)	4	3
Содержание белка (улучшенные органолептические свойства), %	18,0	16,1
Устойчивость к антракнозу	0-1	0
Стабильность (ИС)	4	3
Равномерность созревания	93 %	90 %

Элементы новой модели сорта учитывают улучшение не только традиционных показателей, определяющих продуктивность и технологичность, но и новые, необходимые в органическом производстве: дружность всходов (темп роста), подавление сорняков (устойчивость к засорению), содержание белка (органолептические свойства), длина боба, устойчивость к антракнозу, стабильность (ИС), равномерность созревания бобов.

5. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ ОРГАНИЧЕСКОМ И ТРАДИЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Величина материально-денежных затрат при органическом производстве была выше, чем при традиционном способе, и составляла от 196576 до 199491 руб./га. Прежде всего это связано с необходимостью использования ручного труда и затратами на услуги органа по органической сертификации выращенной продукции.

При традиционном производстве величина материально-денежных затрат составляла от 87083 до 98798 руб./га, включая затраты на гербициды. Цена реализации семян в качестве органического продукта при расчетах была выставлена 180,000 руб./т., что больше, чем цена реализации семян, выращенных традиционным способом – 90,000 руб./т.

При органическом производстве величина условного дохода составляла, в зависимости от сорта, от 145,423 до 268,755 руб., уровень рентабельности – от 73,98 до 134,89%. При традиционном производстве семян агрокультуры величина условного дохода варьировала от 2,916 до 108,201 руб., а уровень рентабельности – от 3,35 до 109,52%.

Такой высокий уровень рентабельности органической продукции (семян) может быть обеспечен только при правильном подборе сортов, в строгом соответствии с почвенно-климатическими условиями зоны и технологическими возможностями его реализации.

Возделывание фасоли обыкновенной на семена как органического продукта в условиях южной лесостепи Западной Сибири экономически целесообразно, выгодно и рентабельно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспериментальные исследования, по сравнительной оценке, результатов органического и традиционного производства семян фасоли обыкновенной в условиях южной лесостепи Западной Сибири, позволили выявить различия между этими технологиями и показать экономические преимущества, достоинства и недостатки каждого подхода.

1. На базе Учебно-опытного хозяйства для выращивания сортов фасоли обыкновенной на семена по органическим стандартам был создан органический севооборот: пар, шалфей испанский (чаи), фасоль обыкновенная, тыква. В результате проведенных мероприятий университет стал первым органическим производителем в Омской области, с вручением сертификата (№ 00026) и (№ 00120) перечнем продукции сертифицированного органического производства «Семена фасоли обыкновенной» (Код ОК-029 01.13) соответствия на производство органических семян фасоли обыкновенной.

2. Проведена комплексная сравнительная оценка сортов фасоли обыкновенной при возделывании ее на семена при органическом и традиционном производстве:

- энергия прорастания при органическом способе варьировала от 86,4 до 90,6%, тогда как при традиционном методе – от 81,3 до 87,7%;

- лабораторная всхожесть семян составила от 89,8 до 93,1% при органическом производстве и от 85,6 до 89,5% при традиционной технологии;

- полевая всхожесть семян выше при органическом методе: от 91,2 до 97,9%, при традиционном – от 92,1 до 96,5%;

- сохраняемость растений при органическом способе варьировала от 81,2 до 89,1%, что выше результатов традиционного возделывания – от 72,4 до 80,1%;

- урожайность семян при органическом производстве варьировала от 0,192 до 0,262 кг/м², а при традиционном способе – от 0,102 до 0,235 кг/м²;

- масса 1000 семян органической технологии составляет от 263 до 336 г, при традиционной технологии – от 288 до 330 г;

- масса семян с растения выше при органическом способе – 14,8-21,9 г по сравнению с традиционным – 7,9-18,1 г;

- сорта фасоли обыкновенной селекции Омского ГАУ имеют низкий уровень поражения антракнозом (0-1 балл) как при органической, так и при традиционной технологии;

- биохимический состав зеленых бобов: массовая доля белка – органика от 18,62 до 21,11%, при традиционном способе – от 17,3 до 19,59%; массовая доля цинка – органика от 19,94 до 25,81 мг/кг, традиционное производство – от 19,05 до 23,62 мг/кг; массовая доля железа – при органическом производстве от 1,6 до 2,1 мг/кг, при традиционном – от 1,0 до 1,7 мг/кг; массовая доля йода – органика от 0,014 до 0,015 мг/кг, традиционное производство – от 0,009 до 0,011 мг/кг. При технологической оценке зеленых бобов выявлено: сорта фасоли, которые были выращены органическим методом, имеют большую длину зеленого боба и более высокую товарность, по сравнению с продукцией, выращенной традиционно.

3. Урожайность зеленых бобов за период исследования при органическом способе варьировала от 36,2 до 53,3 ц/га; наибольшую урожайность – 56,0 ц/га показал сорт Памяти Рыжковой в 2022 г., наименьшую – 32,5 ц/га сорт Полька в 2021 г; при традиционном урожайность зеленых бобов варьировала от 30,9 до 49,0 ц/га; наибольшую урожайность показал сорт Памяти Рыжковой – 50,0 ц/га в 2022 г., наименьшую – Полька 30,2 ц/га в 2021 г.

Урожайность семян за время исследования при органическом способе варьировала от 19,2 до 26,2 ц/га. Наибольшую урожайность семян показал сорт Маруся – 41,7 ц/га в 2023 г.; наименьшую при органике сорт Полька – 10,5 ц/га в 2021 г.

При традиционном способе средняя урожайность семян варьировала от 10,2 до 23,5 ц/га. Наибольшую урожайность показал сорт Маруся – 33,0 ц/га в 2023 г., наименьшую – Полька, 7,0 ц/га.

4. Максимальный коэффициент размножения семян сортов фасоли селекции Омского ГАУ: Маруся – при органическом производстве – 81, при традиционном – 73; Памяти Рыжковой – при органике – 93, при традиционном способе – 83; Золото Сибири – при органическом способе – 76, при традиционном – 70; сорт иностранной селекции Полька показал наименьшие результаты, коэффициент размножения семян при органическом производстве – 54, при традиционном – 48.

5. Выделен сорт Маруся как наиболее продуктивный и технологичный в обоих методах выращивания, с числом семян в бобе от 5,2 до 5,8 шт. при органике и от 5,0 до 5,7 шт. при традиционном способе, с урожайностью семян от 0,118 до 0,417 кг/м² и от 0,088 до 0,330 кг/м² соответственно.

6. Установлена зависимость при традиционном способе возделывания между элементами семенной продуктивностью: числом бобов с растения и числом семян в бобе ($r = 1,0$), связь полная; числом бобов с растения и массой семян с растения ($r = 0,9$), связь сильная; числом бобов с растения и с массой 1000 семян ($r = -0,9$), связь обратная сильная; числом бобов с растения и урожайностью семян ($r = 0,9$), связь сильная. По признаку: число семян в бобе и масса семян в растении ($r = 1,0$), полная; число семян в бобе и масса 1000 семян ($r = -0,9$), связь обратная сильная; число семян в бобе и урожайность семян ($r = 1,0$), связь сильная. По признаку массы семян с растения и масса 1000 семян ($r = -0,8$), обратная сильная; масса семян с растения и урожайность семян ($r = 1,0$), связь сильная. По признаку массы 1000 семян и урожайностью ($r = -0,8$), связь обратная сильная.

При органическом производстве между элементами продуктивности выявлены связи: числа бобов с растения и числом семян в бобе ($r = 0,6$), средняя; числа бобов с растения и массой семян с растения ($r = 0,7$), сильная; числа бобов с растения и массой 1000 семян ($r = -0,9$), обратная сильная; числа бобов с растения и урожайностью семян ($r = 0,6$), средняя. Числа семян в бобе и массой семян с растения ($r = 0,3$), слабая; числа семян в бобе и массой 1000 семян ($r = -0,9$), обратная сильная; числа семян в бобе и урожайностью ($r = -0,2$), обратная слабая; массы семян с растения и массой 1000 семян ($r = -0,6$), обратная средняя; массы семян с растения и урожайностью ($r = 0,8$), сильная; массы 1000 семян и урожайностью ($r = -0,3$), обратная слабая.

7. Высокой экологической пластичностью отличается сорт местной селекции Маруся, как при органическом производстве ($V_i = 1,28$), так и при традиционном возделывании ($V_i = 1,5$).

8. Дополнена модель сорта фасоли обыкновенной (овощного использования) новыми признаками, которые важны при органическом земледелии: дружность всходов

(темп роста), подавление сорняков (устойчивость к засорению), содержание белка (улучшение органолептических свойств), стабильность (ИС), равномерность созревания.

9. Наиболее близким к параметрам модели высокопродуктивного сорта фасоли обыкновенной для органического производства в условиях южной лесостепи Западной Сибири по комплексу признаков элементов семенной продуктивности, технологичности и экологической пластичности выделен сорт Маруся, его следует рекомендовать в качестве исходного материала для дальнейшей селекционной работы.

10. Расчеты экономической эффективности фасоли обыкновенной при органическом и традиционных методах производства показали: величина условного дохода при органической технологии варьировала от 145423 до 268755 руб., с уровнем рентабельности от 73,98 до 134,89% (Маруся); при традиционном производстве величина условного дохода составляла от 2916 до 108201 руб., а уровень рентабельности варьировал в диапазоне 3,35-109,52%. Таким образом, оба способа производства рентабельны.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Разработан агроэкологический паспорт выделенного сорта фасоли обыкновенной Маруся – наиболее приспособленного для условий южной лесостепи Западной Сибири. Этот сорт следует выращивать в органическом производстве.

Для повышения эффективности селекционного процесса при создании новых сортов фасоли обыкновенной целесообразно использовать в качестве источников: по комплексу хозяйственно-ценных признаков сорт Маруся с высокой экологической пластичностью; по группе спелости (среднеспелые) сорта: Маруся, Памяти Рыжковой, Золото Сибири; по признаку семенной продуктивности: Маруся, Памяти Рыжковой, Золото Сибири; по признаку устойчивости к болезням – сорт Маруся; по признаку улучшенного биохимического состава и технологических показателей: Маруся и Памяти Рыжковой; по признаку биометрических показателей: Маруся и Памяти Рыжковой.

На основе полученных данных разработаны Методические рекомендации для возделывания фасоли обыкновенной на семена по технологии органического земледелия (2022).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи, опубликованные в изданиях, входящих в международные базы данных, индексирующие научные публикации

1. Kovalenko A. Nutritional and technological parameters of common bean varieties bred at Omsk state agrarian university / **Aleksandr Kovalenko**, Nina Kazydub, Svetlana Kuzmina // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021). BIO Web of Conferences 37, 00129 (2021).

2. Kovalenko A. Assessing the Cultivation of Organic Green Beans in Western Siberia / **A. Kovalenko**, N. Kazydub, S. Kuzmina, E. Falaleeva, J. Vigna-Taglianti // Conference Proceedings: Global Food Forum 2021.

В изданиях, включенных в перечень ВАК РФ

3. Коваленко А.Н. Агрэкологический паспорт сорта фасоли овощной Маруся / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, О.А. Коцюбинская // Овощи России. – 2022. – № 1. – С. 39-45.

4. Коваленко А.Н. Перспективы производства сортов фасоли овощной как органического продукта / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина, Е.В. Фалалеева // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2022. – № 144. – С. 166-173.

Публикации в других изданиях

5. Коваленко А.Н. Рекомендации по агротехнологии выращивания фасоли овощной на семена в системе органического сельского хозяйства / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина, Р.В. Чернов // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 120-124.

6. Коваленко А.Н. Селекция зернобобовых культур в Омском ГАУ / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2022. – № 41(46). – С. 35-39.

7. Коваленко А.Н. Достижения и результаты селекции зернобобовых культур в Омском ГАУ / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина, О.А. Коцюбинская, М.А. Боровикова // Перспективные технологии в аграрном производстве: человек, «цифра», окружающая среда (AGROPROD 2021).

8. Коваленко А.Н. Интродукция, история и современное состояние культуры фасоль: в мире, России и Западной Сибири / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвящённой 95-летию Ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 24 марта 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет, 2022. – С. 10-15.

9. Коваленко А.Н. Изучение технологических и пищевых показателей зерна сортов фасоли обыкновенной селекции Омского ГАУ / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова. 2022, – С. 171-178.

10. Коваленко А.Н. Агроэкологический паспорт сорта фасоли овощной Памяти Рыжковой / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб, О.А. Коцюбинская // Генетические и радиационные технологии в сельском хозяйстве: сборник докладов II Международной молодежной конференции, Обнинск, 19-20 октября 2023 года. – Обнинск: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 2023. – С. 223-226.

11. **Коваленко А.Н.** Анализ состояния мирового рынка органической продукции / **А.Н. Коваленко**, Н.Г. Казыдуб // Сибирское садоводство: современное состояние и перспективы развития : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию образования кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, Омск, 21 марта 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 44-48.

Авторские свидетельства, патенты

12. Результат интеллектуальной деятельности (РИД) «Агротехнология выращивания фасоли овощной на семена и зеленые бобы сортов селекции Омского ГАУ в системе органического сельского хозяйства». Номер государственного учета РИД: 622100300056-5. Дата постановки на государственный учет: 03.10.2022 г. Авторы: **Коваленко А.Н.**, Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Власова О.И., Чернов Р.В.