

УДК: 633.88+574.45+581.149+615.32+547.92

## ИТОГИ 30 ЛЕТ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* В АГРОЦЕНОЗЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

**Н. П. Тимофеев**

*Крестьянское хозяйство «БИО»  
(Научно-производственное предприятие),  
г. Корьязма, Российская Федерация*

**Аннотация.** Рассмотрены основные итоги 30-летних исследований жизнедеятельности агропопуляции левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*), предназначенной для получения экдистероидсодержащих препаратов и иммуностимулирующих пищевых добавок. В условиях агроценоза Европейского Северо-Востока изучали закономерности, влияющие на онтогенез, плотность особей, продуктивность, накопление экдистероидов, поражаемость и ущерб от агрессии насекомых-вредителей (фитофагов).

**Ключевые слова:** лекарственные растения, экдистероиды, левзея сафлоровидная, *Rhaponticum carthamoides*, агроценоз, онтогенез, продуктивность, экдистерон, фитофаги

## RESULTS OF 30 YEARS CULTIVATION *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* IN THE AGROCENOSIS EUROPEAN NORTH

**N. P. Timofeev**

*Scientific-Production Enterprise Farm "BIO",  
Koryazhma, Russian Federation*

**Annotation:** The main results of 30 years studies of life agropopulations *Rhaponticum carthamoides*, designed to obtain ecdysteroid containing pharmaceuticals and immunostimulating dietary supplements. In the conditions of agrocenosis of the European North-East, we studied the regularities that affect ontogenesis, density of individuals, productivity, accumulation of ecdysteroids, susceptibility and damage from the aggression of insect pests (phytophages).

**Keywords:** medicinal plants, ecdysteroids, *Rhaponticum carthamoides*, agrocenosis, ontogenesis, productivity, ecdysterone, phytophages

**Введение.** Лекарственные средства и биологически активные добавки на основе субстанций из *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Пjin (левзея, рапонтикум сафлоровидный) используются для профилактики и комплексного лечения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, реабилитации в послеоперационный период, восстановления иммунитета после тяжелой болезни и химиотерапии, защиты организма человека в условиях действия неблагоприятных и вредных факторов.

*R. carthamoides* остается единственным экдистероид синтезирующим видом, включенным в Госфармакопеи СССР и России IX-XIV изданий (1961-2018 гг.) [1]. Действующие вещества содержат комплекс фитоэкдистероидов (ФЭС), которые не вырабатываются в организме человека и млекопитающих и не могут быть синтезированы химическим или микробиологическим способом.

Главным среди ФЭС является экидистерон (20-гидроксиэкидизон, 20-hydroxyecdysone). Экидистерон, выделяемый из растений рода *Rhaponticum* (рис. 1, 2) – вещество стероидной структуры, играющий важную роль в процессах роста, размножения и иммунитета всех классов живых существ. Химическая формула  $C_{27}H_{44}O_7$ ;  $M = 480$ . Биологическая роль экидистерона: сигнальная молекула, молекулярный мессенджер, анаболический агент, “витамин D1”.



Рис. 1. Растения рода *Rhaponticum*

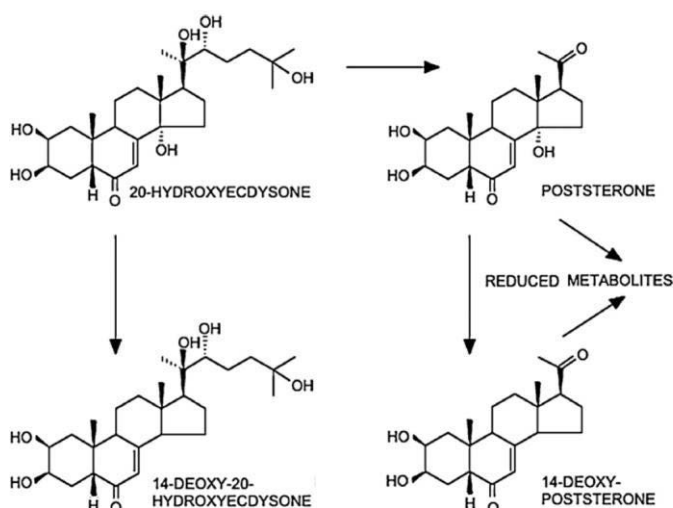


Рис. 2. Экидистерон (20-hydroxyecdysone) и его метаболиты

По результатам сравнительных испытаний между экстрактом из корней и листьев (вытяжка 1:10), проведенных в Институте мозга человека им. Н. П. Бехтерева РАН (г. Санкт-Петербург), листовые части левзеи имели многократное преимущество перед подземными органами по комплексной активности – 66 баллов против 16 [2]. Таким образом, культивируемые агроценозы вида имеют важное значение в реализации задач прорывного научно-технологического и социально-экономического развития России, изложенных в нацпроектах Наука, Здравоохранение, Демография, Экспорт с.-х. продукции, и исходящих из Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204. Направления использования субстанций из листовых частей *R. carthamoides* – биотехнология, фармацевтика, медицина, агропромышленный комплекс, спорт.

**Цели и задачи исследований.** Заглядывая в страницы истории, нужно отметить, что левзея в качестве источника уникальных фармпрепаратов начала изучаться научными учреждениями еще с 1927 года. Проблемы заключаются в том, что несмотря на вековую историю культивирования (первые посевы в СССР датируются от 1926 г.), не удастся обеспечить длительную хозяйственную эксплуатацию вида. Если в природе на субальпийских лугах онтогенез длится до 50-75 и более лет, то в культуре он сокращается до 5-6 лет, и где длительность хозяйственной эксплуатации обычно не превышает 3-4 лет [3].

В задачи настоящего исследования входило выявление потенциала долголетия и продуктивности агропопуляции *R. carthamoides* в онтогенезе, оценка содержания ФЭС по возрастам, поражаемость и ущерб от фитофагов.

**Материалы и методы.** Исследования вели в агропопуляции *R. Carthamoides*, заложенной в 1989 г. на супесчаной почве (Архангельская обл., подзона средней тайги, 61° 20' с.ш., 47° в.д.). Подробное описание объекта и комплекса методик нами изложено в предыдущих публикациях по рассматриваемой агропопуляции (Растительные ресурсы, 1998, 3:63-69; 2005, 3:1-13; 2006, 2:17-36; Сельскохозяйственная биология, 2009, 1:106-117; Сибирский экологический журнал, 2009, 5:765-780). Посев подзимний с междурядьями 70 см семенами, полученными из отдела Ботанический сад Института Биологии Коми НЦ УрО РАН. Динамику ФЭС отслеживали по возрастным периодам и возрастным состояниям популяции. Содержание экистероидов и их качественный состав определяли в расчете на сухое вещество методом ФЭЖХ-анализа [1] в Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар).

Климат умеренно-прохладный, средняя температура января -14.3 °С, июля +17.4 °С. Сумма температур выше +5...+10 ° составляет 1936/1577 °С, выше 15 градусов – 911 °С. Тип водного режима промывной. За год выпадает 495-538 мм осадков, в т.ч. за теплый период 367-387 мм. Коэффициент увлажнения 1,5 (соотношение суммы осадков к испарению). Почвы супесчаные дерново-подзолистые, средней окультуренности (рН<sub>KCl</sub> 6,4-6,5; гумус 1,56 %), подвижного фосфора и калия содержится соответственно 25 и 10 мг на 100 г почвы. Во время культивирования минеральные и органические удобрения, химические средства защиты и регуляторы роста растений не применялись.

**Результаты и их обсуждение.** *Ботаническое описание.* Вид интродуцирован из высокогорной зоны субальпийского пояса (до 3000 м над у. м.); по жизненной форме является крупным травянистым, полурозеточным поликарпическим растением с ежегодно отмирающими побегами. Надземная часть растений состоит из побегов двух типов – вегетативных розеточных и генеративных стеблевых. Общее число побегов у особей варьирует от 8-12 до 60 шт., из которых 0-3 (редко 7-15) шт. являются генеративными.

Розеточные листья крупные черешковые, у генеративных растений более или менее глубоко-перисто-рассеченные на 15-22 (0-27) долей, по окраске светло-, желто- или темно-зеленые, образуют розетку диаметром 55-90 (37-112) см. В молодом возрасте поверхность листьев паутинисто-опушенная, придающая им серебристый оттенок. Размеры взрослых листьев достигают 60-80 (100-120) см по длине и 10-25 (35-43) см по ширине листовой пластинки. Появление новых листьев, их взросление и отмирание не приурочено к определенным фазам развития, они функционируют в течение всего вегетационного периода, меняя друг друга во времени – с момента схода снежного покрова и до наступления устойчивых осенних заморозков.

Цветоносные побеги высотой 110-140 (180) см. Стебель нарастает за счет вставочного роста междоузлий, на котором спиралеобразно расположены 28-55 листьев различной сложности строения. На верхушке полого неразветвленного стебля формируется одиночное соцветие – крупная шаро-

видная корзинка диаметром 4-6 (3-8) см, с обоеполыми фиолетово-лиловыми цветками.

*Всходы* (1 год жизни) – в биологии *R. carthamoides* проявляется характерная для высокогорных растений заторможенное *прорастание* в течение 3 лет. Весной первого года, во 2-3-й декадах мая, появляются 85-88 % особей от общего их числа, на второй год – 10-12 %, на третий – 2-3 %. Период жизни в первые два месяца является наиболее уязвимым по причине слаборазвитости первичной корневой системы, образованной боковыми ответвлениями главного корня диаметром 0,03-0,05 мм и расположенных в поверхностном слое почвы.

Возможна массовая гибель особей из-за неоптимального режима почвы как от переувлажнения, так и от пересыхания. Подземная сфера интенсивно развивается после формирования стеблекорня (с появлением придаточных корней из зоны гипокотилия), следующего во времени за фазой разворачивания розеточного зародышевого побега в *ювенильном* возрасте. В *имматурном* возрасте доля корневой системы растений возрастает с 19-21 до 43 % от общей фитомассы, что приводит к повышению устойчивости к летней засухе и обеспечивает рост пазушных почек возобновления в боковые побеги.

*Отрастание* (в последующие годы). В ходе полевых исследований выявлено, что к началу момента вегетации почки возобновления *R. Carthamoides* увеличиваются в размерах 1,5-2,0 раза, еще находясь под снежным покровом. Начало массового отрастания вегетативных побегов, в зависимости от климатических особенностей, наблюдалось в сроки между 17 апреля и 14 мая; обычно через 2-3 дня после схода снежного покрова. Через 5-7 дней начинается видимый рост генеративных побегов из укрупненной флоральной почки, дифференцированной еще с осени прошлого года на составные элементы (т. е. уже сформирован зачаточный стебель со стеблевыми листьями и соцветием).

В весенний период часто бывают возвраты холодов с повторным выпадением снега и многократные заморозки, тормозящие рост и развитие растений. Отрицательные температуры до  $-5^{\circ}\text{C}$  *R. carthamoides* выдерживает без видимых последствий. При более низких температурах ( $-8...-10^{\circ}\text{C}$ ) наблюдается повреждение апикальной зоны роста листовых органов (верхушки листовых пластинок размерами около 1,5 x 2,0 см). Через 4-5 дней поврежденные участки восстанавливаются, заменяясь новообразованной тканью. У генеративных побегов при весенних заморозках  $-7...-10^{\circ}\text{C}$  апикальные части (соцветия) необратимо повреждаются – чернеют и отмирают. Осенние заморозки, начинающиеся в конце августа-начале сентября и длящиеся до конца октября, не причиняют вреда вегетирующим розеточным листьям.

*Цветение*. Сроки цветения особей на открытой местности дружные, они приходятся обычно на 14-26 июня. В конце июня зацветают менее 1 % побегов. Даты трех самых ранних отклонений – 10.06.1995, 10.06.2005, 09.06.2015; одна поздняя дата – 07.07.2017. Появление новых генеративных

побегов, их цветение в июле-сентябре не наблюдается. В целом развитие *R. carthamoides* до фазы бутонизации занимает 15-23, цветения – 44-56, плодоношения – 72-77 дней. После плодоношения в середине июля репродуктивные побеги отмирают, розеточные продолжают вегетировать до перехода среднесуточной температуры через 0 °С во второй декаде октября, постепенно уменьшаясь в размерах.

**Плотность.** Оптимальная величина плотности в агроценозе (число растений на единице площади) для *R. carthamoides*, начиная с 3-4-го года создания агропопуляции, равна 23-27 тыс. экз./га. Оптимальным сроком посева семян является подзимний, с 4-5-кратным их запасом на единицу площади, что составляет около 3 кг/га. При более высоких нормах высева в последующие годы происходит самоизреживание и стабилизация численности популяции.

Факторы среды, вызывающие снижение численности особей в ценозе для *R. carthamoides* – избыток влаги в почве, ранние сроки проведения укоса надземной фитомассы (со 2-го года), сроки посева семян (весенний вместо подзимнего), засоренность (в первую очередь пыреем ползучим *Elytrigia repens*), дефицит влаги почв (засуха), возраст особей (старение).

**Продуктивность.** В первые 3 года жизни продуктивность особей незначительная (сухая надземная фитомасса ювенильных, имматурных и виргинильных особей равна 0,3-6,2-16,4 г); с 4-го года жизни начинается переход агропопуляции в генеративный возраст (надземная масса возрастает до 56,8 г). С 5-го года жизни наблюдается массовый переход особей популяции в генеративное возрастное состояние и выход на средние параметры развития (210,7 г надземной массы при средних 215,5 г за период 5-30 лет). На 6-8 годы жизни (зрелый генеративный возраст) зафиксированы максимальные параметры фитомассы у особей (354-352-282 г). На 9-13 годы жизни популяция находилась в старогенеративном возрасте (масса надземных органов 209-165 г).

Переход к субсенильному возрастному состоянию наметился с 14 года, где за 14-17 годы были зафиксированы минимальные размеры надземных органов и продуктивности (143-95 г) из-за отмирания и разрушения корневой системы (партикуляция), но затем, с 18-го по 28-й годы жизни, был всплеск вегетативного размножения дочерних особей в новом цикле, с нарастающим формированием фитомассы и накопления экидистероидов. 29-30-е годы жизни (2018-2019 гг.) пришлись на аномально дождливую погоду в августе-сентябре, что привело к партикуляции корневища у части особей в локусах с влажностью почвы до 27-30 % и снижению величины их фитомассы с 276-334 до 212 г.

Максимальная величина валовой продукции агропопуляций, исходя из возраста, плотности и надземной массы особей, для *R. carthamoides* составляет около 8500 кг/га и приходится на 6-7-й годы жизни. Репродуктивный потенциал агропопуляции близок к потенциалу плотных естественных зарослей субальпийских лугов как по срокам вступления в зрелый гене-

ративный период, так и по показателям плодоношения особей, урожайности с единицы площади (8 и 30 кг/га семян соответственно на 4-5-й год; 78-108 кг/га на 6-7-й годы).

**Биосинтез ФЭС.** Процессы синтеза и накопления ФЭС зависимы от ростовых процессов в надземной сфере, обусловленных в свою очередь, развитием корневой системы и микоризы, и, таким образом, уровень концентрации экидистероидов статистически достоверно зависим от уровня продуктивности в онтогенезе. Массовыми элементами в надземной сфере у *R. carthamoides* являются вегетативные побеги – 84-91 %. Содержание ФЭС в них минимально в 1-й год – 0,06-0,11 %, возрастает с годами и стабилизируется в генеративном периоде – 0,33-0,44 % на 7-12-й годы. В субсенильном возрасте, при минимальной продуктивности, наблюдалось снижение ФЭС до 0,19-0,25 %.

В дальнейшем, после оптимизации технологии культивирования, были достигнуты самые высокие показатели биосинтеза экидистероидов и их накопление в листьях: ФЭС = 0,56-0,64 % (на 25-30-е годы жизни), при нормативе 0,1 % [1]. Коррелятивные параметры особей, сочетающиеся с наивысшим уровнем накопления ФЭС: длина розеточных листьев 100,3-119,1 см; высота генеративных побегов 140,3-142,8 см; продуктивность сухой фитомассы 295,8-351, структуре 84,6-93,9 % [4].

**Фитофаги.** Для вегетативных побегов *R. carthamoides* не зафиксировано массовое поражение насекомыми. Для листовых органов существуют кратковременные периоды в жизненном цикле, когда они не обладают потенциалом устойчивости к фитофагам (фаза проростков, фаза отмирания старых листьев. Вредителями генеративных побегов являются жуки-бронзовки – *Oxythyrea funesta*, *Potosia cuprea* ssp. *metallica* (*Cetoniinae*); восковик полосатый или перевязанный (*Trichius fasciatus* – *Scarabaeidae*: *Trichiinae*).

Из-за повреждения насекомыми семена остаются недоразвитыми, а качество плодоношения – низким и характеризуется повышенной долей фракции щуплых. Выход семян из соцветий у сильно пораженных растений составил 16,5 % (47,8 % у непораженных); число полноценных семян – 39,8 шт. (191,6 шт.). Масса 1000 шт. семян равна 9,2 г (14,4 г).

**Заключение.** Таким образом, продуктивное долголетие, биосинтез и накопление ФЭС у левзеи сафлоровидной является управляемым процессом.

#### Список литературы

1. Фармстатья 2.5.0091.18. Госфармакопоя РФ, 14 изд. Москва: ФЭМБ. 2018. Т. 4. С. 6360-6368.
2. Барнаулов О.Д. Классические фитоадаптогены: Элементы стратегии фитотерапии // Традиционная медицина. 2015. № 3(42). С. 52-56.
3. Тимофеев Н.П. Достижения и проблемы в изучении биологии лекарственных растений *Rhaponticum carthamoides* и *Serratula coronata* (Обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2007. № 3. С. 3-17.
4. Биндасова Т.Н., Тимофеев Н.П. Морфологические параметры, продуктивность и динамика экидистероидов у *Rhaponticum carthamoides* в возрасте 1-28 лет / Перспективы развития и проблемы современной ботаники. Новосибирск: Изд-во «Академиздат», 2018. С. 43-46.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
СЕВЕРО-ВОСТОКА имени Н. В. РУДНИЦКОГО**

**VI Международная  
научно-практическая конференция**

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ  
И РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

**в рамках Международной научно-практической конференции**

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
АПК ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА:  
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**посвященной 125-летию Федерального аграрного научного центра  
Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого**

Киров  
2020

УДК 631.527.8  
ББК 41.3  
М 54

**Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве:** Материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию Федерального аграрного научного центра Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого / Под общей редакцией И. А. Устюжанина. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2020. 388 с.

ISBN 978-5-7352-0159-5

***Редакционная коллегия:***

*Г. А. Баталова*, академик РАН (отв. за выпуск);

*Е. М. Лисицын*, доктор биол. наук;

*И. Н. Щенникова*, доктор с.-х. наук, чл.-корр. РАН

В сборник материалов VI Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве», посвященной 125-летию ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, представлены материалы исследований по вопросам использования традиционных и современных методов и технологий в селекции растений и скрининге генетических ресурсов растений, семеноводству и питомниководству, разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур; результаты исследований по животноводству, ветеринарной медицине, разработке технических средств для АПК, по оценке влияния естественных и антропогенных факторов на продукционные процессы в агроценозах и окружающую среду. Текст изложен в авторской редакции.

УДК 631.527.8  
ББК 41.3

ISBN 978-5-7352-0159-5

© ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 2020  
© Авторы статей, 2020



## Содержание

**Баталова Г. А.**

Некоторые результаты и перспективы научных исследований  
ФАНЦ Северо-Востока..... 3

### СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**Амунова О. С.**

Динамика содержания фотосинтетических пигментов во флаговых листьях  
сортов яровой пшеницы разных групп спелости..... 10

**Амунова О. С., Тиунова Л. Н.**

Сравнительная засухоустойчивость сортов мягкой яровой пшеницы,  
выведенных в Америке, Европе и Азии..... 16

**Байкалова Л. П., Карвель А. Б.**

Перспективы двуукосного использования ярового ячменя  
в Красноярском крае..... 22

**Байкалова Л. П., Серебренников Ю. И.**

Адаптивность сортов гороха посевного в Красноярской лесостепи..... 26

**Башлакова О. Н., Синцова Н. Ф.**

Агроэкологическое испытание селекционных образцов картофеля..... 33

**Волкова Л.В.**

Проблема совмещения высокого содержания белка и массы 1000 зерен  
в селекции яровой пшеницы..... 37

**Воложанина Е.Н., Баталова Г.А.**

Применение препарата КАС 28 на яровой тритикале..... 45

**Гончаренко А.А., Макаров А.В., Ермаков С.А., Семенова Т.В.,  
Точилин В.Н., Цыганкова Н.В., Крахмалева О.А.**

Селекция гетерозисных гибридов F1 озимой ржи на основе ЦМС..... 50

**Гончаренко А.А., Макаров А.В., Кузьмич М.А., Ермаков С.А.,  
Семенова Т.В., Точилин В.Н., Цыганкова Н.В., Кузьмич Л.С.,  
Гончаренко М.С., Крахмалева О.А., Яшина Н.А.**

Оценка сортов озимой ржи по крупнообразующей способности..... 57

**Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В., Онучина О.Л.**

История селекции многолетних трав в Вятском крае..... 62

**Дементьев Д.А.**

Влияние плотности посадок хмеля на его урожайность и содержание  
альфа-кислот..... 70

**Емелев С.А.**

Оценка мутантов ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании  
Вятской ГСХА..... 74

**Жуйкова О.А., Баталова Г.А.**

Проявление вредоносности красно-бурой пятнистости овса..... 80

**Зайцева И.Ю., Кокина Л.П.**

Селекционная ценность алюмотолерантных сортов ярового ячменя..... 86

<b>Симонова О.А.</b>	
Влияние железа на антиоксидантную систему растений ячменя.....	187
<b>Синцова Н.Ф., Башлакова Н.Н.</b>	
Новый сорт картофеля Дачница.....	192
<b>Снигирева О.М., Усова Г.А.</b>	
Влияние регуляторов роста на фотосинтетический аппарат ярового овса сорта Сапсан.....	197
<b>Тетяников Н.В., Боме Н.А., Вайсфельд Л.И.</b>	
Изменчивость элементов продуктивности ячменя под влиянием химического мутагена фосфемида.....	204
<b>Тимофеев Н.П.</b>	
Итоги 30 лет культивирования левзеи сафлоровидной <i>Rhaponticum carthamoides</i> в агроценозе Европейского Севера.....	210
<b>Тиунова Л.Н.</b>	
Относительная роль генотипа и погодных условий в синтезе хлорофилла <i>a</i> в листьях овса.....	216
<b>Тулякова М.В., Баталова Г.А., Пермязова С.В., Градобоева Т.П.</b>	
Результаты изучения коллекции овса пленчатого в условиях Волго-Вятского региона.....	221
<b>Уткина Е.И., Щеклеина Л.М.</b>	
Морфологическая и фитопатологическая оценка проростков озимой ржи на различных фонах обработки семян биопрепаратами.....	227
<b>Фирсова С.В., Софронов А.П., Русинов А.А.</b>	
Изучение биохимического состава груши в условиях Кировской области.....	233
<b>Харина А. В.</b>	
Влияние поражения яровой пшеницы листовыми болезнями на содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений.....	237
<b>Черемисинов М.В., Емелев С.А.</b>	
Влияние регуляторов роста и протравителей семян на площадь листьев ячменя.....	244
<b>Чуракова С.А., Тиунова Л.Н.</b>	
Влияние генотипа и среды на состояние пигментного комплекса листьев овса...	247
<b>Шамова М.Г.</b>	
Влияние погодных условий на урожайность и качество зерна озимой ржи.....	252
<b>Широких А.А., Широких И.Г.</b>	
Биоконверсия растительных отходов ксилотрофными базидиомицетами.....	257
<b>Щеклеина Л.М.</b>	
Зависимость болезней озимой ржи от сезонной динамики климатических факторов.....	262
<b>Щеклеина Л. М., Рыженков Е. В., Шешегова Т. К.</b>	
Устойчивые к фузариозным корневым гнилям сорта яровой пшеницы и озимой ржи.....	267

**VI Международная  
научно-практическая конференция**

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ  
И РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

**в рамках Международной научно-практической конференции**

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
АПК ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА:  
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**посвященной 125-летию Федерального аграрного научного центра  
Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого**

Техническая редакция, вёрстка  
И. В. Кодочигова

Подписано к печати 28 сентября 2020 г.  
Формат 60x84<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 22,55.  
Тираж 500 экз. Заказ 24.

Отпечатано с оригинал-макета  
Типография ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока  
610007, г. Киров, ул. Ленина, 166а