

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УДК 631.526:635.262“324”(043.3)

**КОХТЕНКОВА
ИРИНА ГЕННАДЬЕВНА**

**ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ИСХОДНОГО
МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ
ЧЕСНОКА ОЗИМОГО (*Allium sativum* L.)**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук
по специальности **06.01.05** – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Горки, 2022

Работа выполнена в УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» в 2018–2020 гг.

- Научный руководитель:** **Скорина Владимир Владимирович,**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, профессор кафедры плодовоовощеводства
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
- Официальные оппоненты:** **Урбан Эрома Петрович,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, первый заместитель генерального директора по научной работе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
Пугачева Ирина Геннадьевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
- Оппонирующая организация:** **Республиканское научно-производственное унитарное дочернее предприятие РУП «Институт овощеводства»**

Защита диссертации состоится «11» февраля 2022 года в 12⁰⁰ часов на заседании совета по защите диссертации Д 05.30.01 при УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» по адресу: ул. Мичурина, 5, г. Горки, 213407, Могилевская обл., Республика Беларусь; тел/факс: 8 (02233) 79607, 59485; e-mail: duktova@tut.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Автореферат разослан «11» января 2022 года

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций

Н. А. Дуктова

ВВЕДЕНИЕ

Овощные культуры занимают особое место в полноценном питании человека, являясь источниками витаминов, минеральных и биологически активных веществ.

Несмотря на важную роль овощей в рационе питания, проблема их производства в Беларуси полностью не решена.

Чеснок – одна из наиболее распространенных культур рода *Allium* L., обладает лечебными, вкусовыми и питательными свойствами.

Согласно данным ФАО, мировое производство чеснока составляет 26,6 млн. тонн. Чеснок возделывается на площади 1,46 млн га. Средняя урожайность в мире около 16,0 т/га [Л. И. Герасимова, А. Ф. Агафонов, Т. М. Середин 2018; Н. П. Купреенко, 2019].

Интенсификация овощеводства требует создания новых сортов, отвечающих современным требованиям. Изучение генетического разнообразия чеснока позволит выделить генотипы, являющиеся ценными для селекционного процесса, уточнить родственные связи сортов, а также систематизировать коллекционный материал.

В настоящее время молекулярные методы идентификации нашли широкое применение при составлении генетических паспортов сортов, контроля сортовой чистоты посадочного материала.

Исследований по изучению генетического разнообразия чеснока озимого в Республике Беларусь до настоящего времени не проводилось, что является актуальным.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами и темами. Тема научных исследований соответствует приоритетным направлениям научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016–2020 годы, п. 2 «Агропромышленные технологии и производство: переработка сельскохозяйственной продукции, производство продовольствия» (Указ Президента Республики Беларусь от 22.04.2015 г. № 166) и приоритетным направлениям научных исследований Республики Беларусь на 2016–2020 годы п. 9. «Агропромышленный комплекс и продовольственная безопасность» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12.03.2015 г. № 190). Исследования выполнялись в соответствии с темой БРФФИ № 18–181 «Экологические аспекты в селекции культуры чеснока (*Allium sativum* L.) с учетом зональности территории Беларуси» (№ Государственной регистрации 20181474 от 14.08.2018) и в рамках инициативной темы НИР «Совершенствование технологии селекционного процесса овощных и ягодных культур с использованием современных методов селекции» (№ Государственной регистрации 20201343 от 15.07.2020).

Цель и задачи исследований. Цель – селекционная оценка генетического разнообразия чеснока озимого по комплексу хозяйственно ценных признаков и на основе молекулярных SSR-маркеров.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

- ✓ создать и изучить коллекцию чеснока озимого различного эколого-географического происхождения и провести отбор по основным морфологическим признакам;
- ✓ оценить коллекционный материал по урожайности, зимостойкости, качеству продукции и выделить образцы с высоким уровнем признаков;
- ✓ установить характер взаимосвязи между морфологическими и основными хозяйственно ценными признаками;
- ✓ провести идентификацию коллекционного материала чеснока озимого с целью установления генетической схожести образцов с использованием SSR-маркеров;
- ✓ передать в ГСИ новые сорта чеснока озимого, обладающие комплексом хозяйственно полезных признаков, определить экономическую эффективность их возделывания.

Научная новизна. Впервые в Республике Беларусь изучена и проведена идентификация коллекционного материала образцов чеснока озимого для установления сортовой схожести, являющихся генетическим ресурсом при создании новых сортов и повышении эффективности селекционной работы. На основе комплексной оценки составлен атлас селекционных образцов; выделены источники высокой урожайности, зимостойкости и качества продукции. Установлены взаимосвязи между морфологическими и основными хозяйственно ценными признаками, обоснованы критерии отбора ценных источников чеснока озимого. Разработана модель сорта чеснока озимого и созданы новые сорта Агатон и Горец, включенные в Государственный реестр сортов Республики Беларусь.

Положения, выносимые на защиту:

1. Установлен сортовой полиморфизм морфологических признаков чеснока озимого; выявлена сильная корреляционная связь высоты растения с длиной листа ($r = 0,84$), площади листовой поверхности с количеством ($r = 0,84$), длиной ($r = 0,86$) и шириной ($r = 0,95$) листьев; обоснованы критерии для отбора и выделены образцы (15 шт.), перспективные для селекции.

2. В результате комплексной оценки генетического разнообразия чеснока озимого выделены источники: высокой урожайности (15,0–18,4 т/га) – 11 шт.; зимостойкости (99,0–100 %) – 16 шт.; высокого содержания сухого вещества (39,09–42,0 %) – 16 шт.; витамина С (27,30–28,85 мг/100 г) – 9 шт.; растворимых углеводов (17,03–21,01 %) – 19 шт., по комплексу признаков – 24 шт.

3. Установлена сильная корреляционная связь между формой луковицы и урожайностью ($r = 0,76$), массой зубка и массой луковицы ($r = 0,81$). Не установлено достоверной взаимосвязи между зимостойкостью и площадью листовой поверхности ($r = 0,18$), урожайностью ($r = 0,14$) и высотой растения ($r = 0,19$).

4. Установлена эффективность SSR-маркеров (14 шт.) для оценки различных образцов чеснока озимого. Выявлены образцы с наибольшей генетической отдаленностью (12 шт.), которые могут быть рекомендованы в качестве исходных форм для селекции.

5. Разработана модель сорта, созданы и включены в Государственный реестр сорта чеснока озимого Агатон и Горец, характеризующиеся высокой урожайностью (14,6 и 16,8 т/га), комплексом полезных признаков и обеспечивающие при возделывании получение чистого дохода 40150,0 и 45360,0 руб/га с уровнем рентабельности 122,2 % и 117,4 % соответственно.

Личный вклад соискателя ученой степени. В диссертационную работу включены исследования автора, выполненные в 2018–2020 гг. Разработка схемы опыта, программы исследований, анализ и обсуждение результатов, подготовка научных публикаций осуществлялось совместно с научным руководителем. Обобщение научной литературы, проведение полевых и лабораторных исследований, систематизация, статистическая обработка и интерпретация полученных результатов, а также написание, оформление и компьютерный набор диссертации и автореферата осуществлялись лично автором. Доля авторства в совместных публикациях – 65 % [1, 3–13]. Соискатель является соавтором сортов чеснока озимого Горец и Агатон (доля участия в каждом – 30 %), включенных в Государственный реестр сортов [14, 15].

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Владимиру Владимировичу Скорине, сотрудникам кафедры плодоовощеводства, химико-экологической испытательной лаборатории УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидату сельскохозяйственных наук Купреенко Николаю Петровичу, ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» за содействие в проведении исследований, возможность обмена мнениями и поддержку.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов. Основные положения диссертационной работы были представлены на: IV Международной научно-методологической конференции «Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции овощных, плодовых, ягодных, лекарственных и кормовых растений» (г. Одинцово, Московской области, 10–11 сентября 2018); Международной научно-методологической конференции «Сельское хозяйство XXI века – проблемы, перспективы, направления развития» (Ломжа, Польша, 2019); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агрономии» (г. Горки, 2 ноября 2020 г.); Международной научно-практической конференции «Селекция и генетика: инновации и перспективы» (г. Горки, 20 ноября 2020 г.)

Получены свидетельства селекционера № 0006368 на сорт чеснока озимого Агатон и №0006372, на сорт чеснока озимого Горец.

Результаты исследований обсуждались на заседании кафедры плодоовощеводства и Совете агроэкологического факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

По результатам исследований подготовлены рекомендации «Чеснок. Биология, селекция, агротехника возделывания» и «Атлас сортообразцов чеснока озимого», которые утверждены Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь по проблемам научного обеспечения агропромышленного комплекса (протокол № 2 от 13.05.2020). Результаты исследований внедрены в образовательный процесс (акт № 875 от 19.10.2021, № 876 от 19.10.2021) и в НИР РУП «Институт овощеводства» (акт № 09/21 от 15.09.2021).

Опубликованность результатов диссертации. По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе в изданиях, входящих в перечень ВАК, – 7 (2,5 авторских листа), в материалах научных конференций – 2 (0,32 авторских листа), других изданиях – 4 (3,87 авторских листа), свидетельства селекционера – 2. Объем публикаций составляет 6,69 авторских листа, из которых 2,69 принадлежат лично соискателю.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из оглавления, перечня условных обозначений, введения, общей характеристики работы, основной части, включающей пять глав, заключения, рекомендаций по практическому использованию результатов, библиографического списка и приложений. Диссертационная работа изложена на 141 странице, содержит 117 страниц текста, 18 таблиц, 13 рисунков, 7 приложений. Библиографический список включает 227 источников, в том числе 89 на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В обзоре научной литературы приведены сведения о хозяйственном значении чеснока озимого, происхождении и распространении культуры, классификация, морфологические и биологические особенности, основные направления селекционной работы. На основе литературных данных определены вопросы в селекции чеснока озимого, требующие дополнительного изучения, и сделаны выводы об актуальности проведения исследований, которые представлены в диссертационной работе.

Условия и методика проведения исследований

Научно-исследовательская работа по теме диссертации выполнялась в 2018–2020 гг. на опытном поле кафедры плодоовощеводства в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь).

Объектами исследований являлись 67 образцов чеснока озимого различного эколого-географического происхождения, а также сорта, включенные в Государственный реестр сортов. Контролем являлся сорт чеснока озимого Беловежский.

Метеорологические условия в период исследований отличались по годам и от среднеголетних данных, что позволило дать всестороннюю ком-

плексную оценку селекционного материала по морфологическим признакам, урожайности, зимостойкости, качественному составу.

Почва опытных участков дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком, характеризовавшаяся следующими агрохимическими показателями: 2017 г.: рН – 6,5, P_2O_5 – 424,2 мг/кг, K_2O – 312,7 мг/кг, гумус – 2,3 %; 2018 г.: рН – 6,6, P_2O_5 – 339,1 мг/кг, K_2O – 296,0 мг/кг, гумус – 2,2 %; 2019 г.: рН – 6,57, P_2O_5 – 483,6 мг/кг, K_2O – 375,0 мг/кг, гумус – 2,3 %; в 2020 г.: рН – 6,6, P_2O_5 – 573,5 мг/кг; K_2O – 294,0 мг/кг, гумус – 2,5 %.

Химический анализ почвы выполнялся согласно ГОСТам и методическим указаниям: содержание гумуса определяли по Тюрину (ГОСТ 26483-85); обменную кислотность $pH_{(KCl)}$ – потенциометрически (ГОСТ 26483-85); подвижные соединения P_2O_5 , K_2O – по методу Кирсанова, с последующим определением фосфора на фотоэлектроколориметре, калия – на пламенном фотометре (ГОСТ 26207-91).

Высадка коллекции образцов чеснока озимого проводилась ежегодно на опытном участке в первой декаде октября в трехкратной повторности, по схеме 50+20×8 см, по общепринятой агротехнике возделывания луковых культур.

Во время изучения коллекционного материала выполнялись следующие наблюдения и учёты:

1. Фенологические наблюдения, биометрические учёты растений, которые проводились каждые 10–14 дней, после появления массовых всходов (высота растений, количество, длина и ширина листьев, длина стрелки, количество воздушных луковичек в соцветии) по классификации А. С. Лахина (1978), М. В. Алексеевой (1979), Г. Ф. Лакина (1990). Общую площадь листовой поверхности растений рассчитывалась по методике А. С. Лахина (1978) и Mann (1958).

2. Учёт урожайности проводился в соответствии с методическими указаниями по селекции репчатого лука и чеснока (Москва, 1984), при этом учитывалась высота и диаметр луковиц, масса луковиц, количество и масса зубков.

3. Биохимические показатели оценивали в химико-экологической лаборатории УО БГСХА: содержание сухого вещества – методом высушивания до постоянной массы (Б. П. Плешков, 1985); витамин С – по методу Мурри (ГОСТ 24556–89); общий сахар – по методу Бертра (ГОСТ 26176–91).

4. Зимостойкость образцов чеснока озимого определялась в период весеннего отрастания, согласно методическим указаниям по селекции луковых культур (Москва, 1997).

5. При идентификации коллекционных образцов использовались ДНК маркеры (SSR-маркеры), позволяющие генетически типировать каждый селекционный образец.

Ткань молодых листочков каждого образца подвергали гомогенизации в экстракционном буфере при помощи прибора TissueLyser II (Qiagen). Частота гомогенизации составляла 1500 колебаний/мин. К гомогенизированной ткани

добавляли 200 мкл экстракционного буфера. Каждый образец подвергался дополнительной обработке Протеиназой К. Дальнейшую экстракцию ДНК проводили согласно протоколу производителя с использованием набора реагентов Сорб-ГМО-Б (Синтол), основанном на СТАВ методе. Конечную чистоту и концентрацию тотальной ДНК определяли в спектрофотометре Smart Spec Plus (BioRad). Для вычисления концентрации выделенной ДНК использовались данные абсорбции при 260 нм и 280 нм.

Для проведения микросателлитного анализа (SSR-анализ) было отобрано 17 микросателлитных локусов для чеснока. Базовую постановку ПЦР проводили в объеме 25 μ л, включая 1 \times ПЦР буфер Б, 2,5 mM MgCl₂, 0,25 mM каждого dNTP, 0,3 μ M каждого праймера, 1,5 единиц Taq ДНК-полимеразы (Синтол, Россия) и 3 μ л ДНК каждого исследуемого растительного образца.

Основной протокол амплификации состоял из шага денатурации 2–5 мин при 92–95 °С; шага отжига 30 сек при температуре от 52 °С до 58 °С (в зависимости от пары праймеров); шага элонгации 30 сек – 1 мин, при 72 °С. Программа была рассчитана на 35 циклов амплификации. Полученные продукты амплификации разделяли методом вертикального электрофореза в 6 % полиакриламидном секвенирующем геле при напряжении 1600 вольт продолжительностью электрофореза 1,5–2 часа. После электрофореза гели окрашивали красителем для гелей и затем документировали с цифровой фотокамеры. Размеры амплифицированных фрагментов определяли в сравнении с маркером молекулярных масс GeneRuler 100 bp plus DNA ladder (Thermo scientific).

Статистическая обработка результатов исследований выполнена по Б. А. Доспехову с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office 13.0. Построение дендрограммы выполнялось в программе Darwin 6.

Характеристика коллекционных образцов чеснока озимого по морфологическим признакам

В результате оценки коллекционных образцов чеснока озимого, выявлено, что большинство исследуемых морфологических признаков характеризуются средней изменчивостью ($V = 10\text{--}20\%$), признак «площадь листовой поверхности листьев» – сильной изменчивостью ($V > 20\%$).

Установлены различия у образцов чеснока озимого по высоте растений, большинство из которых относились к группе высокорослых. Значение данного признака за годы исследований варьировало от 52,8 см у образца ММ2–18 до 88,1 см у сорта Союз.

Количество листьев у коллекционных образцов изменялось по годам и составляло от 6,1 до 9,1 штук на растении. Наибольшее их количество отмечено у сорта Союз и образцов КМ1–18 (Горец), ВМ1–18, ББ2–18, ОР1–18, ЮМ1–18, ОР5–18, МГ4–18, СР1–18, ММ1–18, ВМ–18, МГ1–18. Средняя длина листьев составила 41,0 см, ширина – 2,1 см.

Наибольшей площадью листовой поверхности в среднем за три года исследований характеризовался сорт Союз (823,0 см²), который превышал кон-

троль (сорт Беловежский) в 3,2 раза. У образцов АМ2–18 (Агатон), КМ1–18 (Горец), ОР5–18, МГ4–18, ЮМ1–18, ММ1–18, БМ–8, ММ3–18, МГ1–18, ДМ–18, МГ7–18 данный показатель составил 625–807,2 см² [9].

В ходе проводимых исследований выявлено преобладание образцов с фиолетовой окраской покровных чешуй и округло-плоской формой луковицы. Плоской формой луковицы (индекс 0,67) характеризовался образец ББ4–18, округлой (индекс 0,95) – ББ1–18 [9, 10].

Высота цветоносной стрелки – важный сортовой признак, от которого зависит количество и качество воздушных луковичек. Наибольшей высотой цветоносной стрелки (более 75 см) обладали сорта Антоник, Полесский сувенир, Союз и образцы АМ2–18 (Агатон), КМ1–18 (Горец), БК3–18, БМ–8, ММ3–18, ОР4–18, ББ2–18, ММ1–18, ОР2–18, LB–18, ОР3–18, UG–18, ВД–18, ЮМ1–18, ДВ–18, БМ1–18, ОР5–18, КМ3–18, ОР6–18, ОР1–18, которая варьировала в зависимости от образца от 75,1 до 99,5 см.

Крупные соцветия (массой более 8 г) за годы исследований формировались у сорта Беловежский (контроль), Союз и образцов МГ1–18, ММ3–18, ОР1–18, ОР2–18, UG–18, CR1–18, ДМ–18, МГ7–18, № 204, БТ–18, ОР4–18, LB–18, ЮМ1–18, ОР6–18, ОР5–18, КМ3–18.

Выявлены корреляционные связи между морфологическими признаками у коллекционных образцов чеснока озимого (рисунок 1).

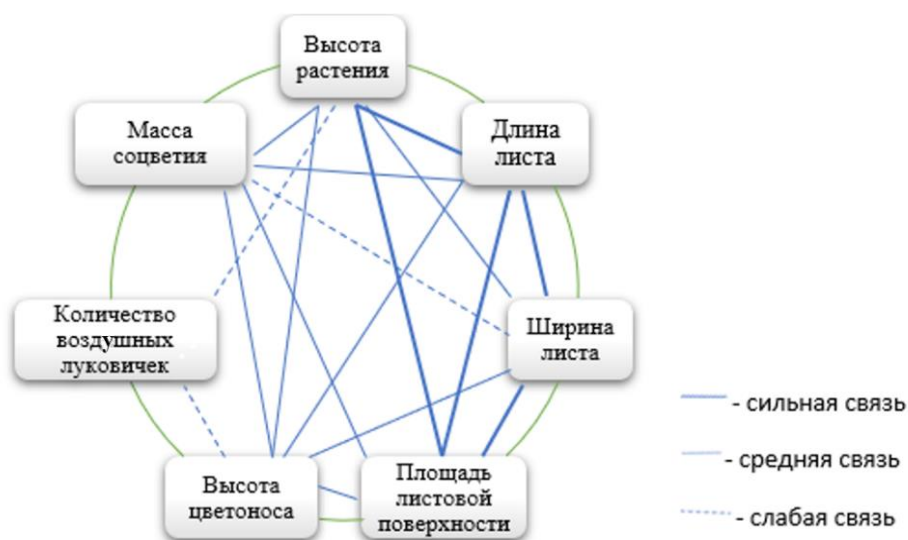


Рисунок 1. Корреляционные связи между основными морфологическими признаками

Установлена сильная взаимосвязь между: высотой растения и длиной листа ($r = 0,84$), высотой растения и площадью листовой поверхности ($r = 0,76$), количеством листьев и площадью листовой поверхности ($r = 0,84$), длиной листьев и шириной листьев ($r = 0,77$), длиной листьев и площадью листовой поверхности ($r = 0,86$), шириной листьев и площадью листовой поверхности ($r = 0,95$).

Определена средняя корреляционная связь между массой соцветия и высотой цветоноса ($r = 0,52$). Не выявлено связи между высотой цветоноса и количеством воздушных луковичек ($r = 0,14$) [5].

Сравнительная оценка образцов чеснока озимого по урожайности, зимостойкости и качеству продукции

По результатам исследований установлено, что луковицы образцов чеснока озимого характеризуются сильной изменчивостью ($V > 20\%$).

Наибольшая масса луковицы была отмечена у сортов Антоник, Союз, Юниор и образцов АМ2–18 (Агатон), КМ1–18 (Горец), АМ1–18, ОР3–18, ОР4–18, ОР5–18, ОР6–18, ММ1–18, УГ–18, ВМ–18, ДВ–18, ЛВ–18, ЮМ1–18, БМ1–18, КМ3–18, БК1–18, 2000–18, ММ3–18, БК2–18, МГ1–18, ДМ–18, МГ4–18, МГ7–18.

Луковицы коллекционных образцов чеснока озимого различались по количеству зубков (4,3–12,7 шт.) и их массе (1,2–11,2 г). Наибольшее количество зубков в луковице за годы исследований отмечено у образцов ЮМ–18, УГ–18, СР2–18, ВМ–18, БГ1–18, БГ4–18, 2000–18, УК–18, ВД–18, ВМ2–18. Средняя масса зубка у образцов составляла в 2018 г. – 4,3 г, 2019 г. – 4,5 г, в 2020 г. – 6,4 г.

При изучении коллекционного материала чеснока озимого по урожайности образцы условно были разделены на четыре группы: 1) менее 5 т/га; 2) 5,0–10 т/га; 3) 10–15 т/га и 4) более 15,0 т/га (рисунок 2).

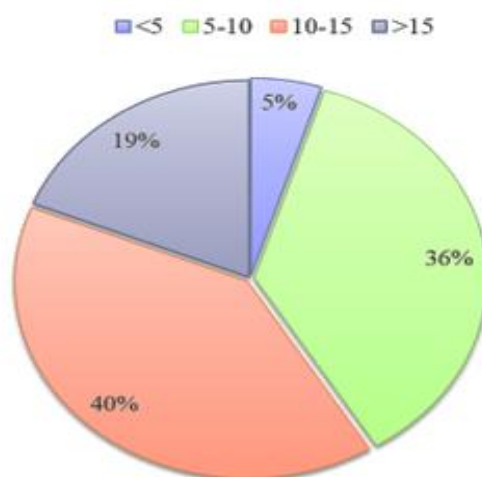


Рисунок 2. Градация образцов по урожайности (среднее значение за 2018–2020 гг.)

Урожайность образцов чеснока озимого в зависимости от года исследований варьировала от 3,2 до 19,5 т/га.

Наибольшая урожайность получена у сортов Антоник, Союз, Юниор и образцов АМ2–18 (Агатон), КМ1–18 (Горец), БК1–18, ДВ–18, БМ1–18, ОР6–18, КМ3–18, ЛВ–18, ОР4–18, БК2–18, АМ1–18, ММ3–18, МГ7–18, ВМ–18, МГ4–18, ЮМ1–18, 2000–18, МГ1–18, ОР3–18, ММ1–18, ДМ–18, УГ–18 [1, 6, 8, 13].

Установлена сильная взаимосвязь между массой зубка и массой луковицы ($r = 0,81$), высотой луковицы ($r = 0,75$), диаметром луковицы ($r = 0,76$); высотой луковицы и диаметром луковицы ($r = 0,84$). Обратная корреляционная связь определена между количеством зубков и массой луковицы ($r = -0,08$), массой зубка и количеством зубков ($r = -0,47$) [5].

Высокой зимостойкостью за годы исследований (рисунок 3) характеризовались сорта: Антоник, Беловежский, Полесский сувенир, Полёт, Сармат, Союз, Юниор и образцы: АМ2–18 (Агатон), КМ1–18 (Горец), АМ1–18, ЮМ–18, ОР1–18, ОР3–18, ОР4–18, ОР5–18, ОР6–18, ММ1–18, БР1–18, УГ–18, СР1–18, СР2–18, ВМ–18, КМ2–18, ДВ–18, ЛВ–18, № 204, БГ1–18, БГ2–18, БГ3–18, БГ4–18, ЮМ1–18, БМ–8, КМ3–18, БК1–18, МН–18, 2000–18, БТ–18, УК–18, ММ3–18, БК2–18, ВГ–18, ББ1–18, МГ1–18, ББ2–18, МГ2–18, ДГ–18, СН–18, МГ3–18, МГ3–18, ББ4–18, МГ4–18, БК3–18, ВД–18, МБ–18, ВЛ1–18, МГ6–18, МГ7–18, ВР–18, ВМ1–18, ВМ2–18, ВМ3–18 [1, 3, 8, 13].

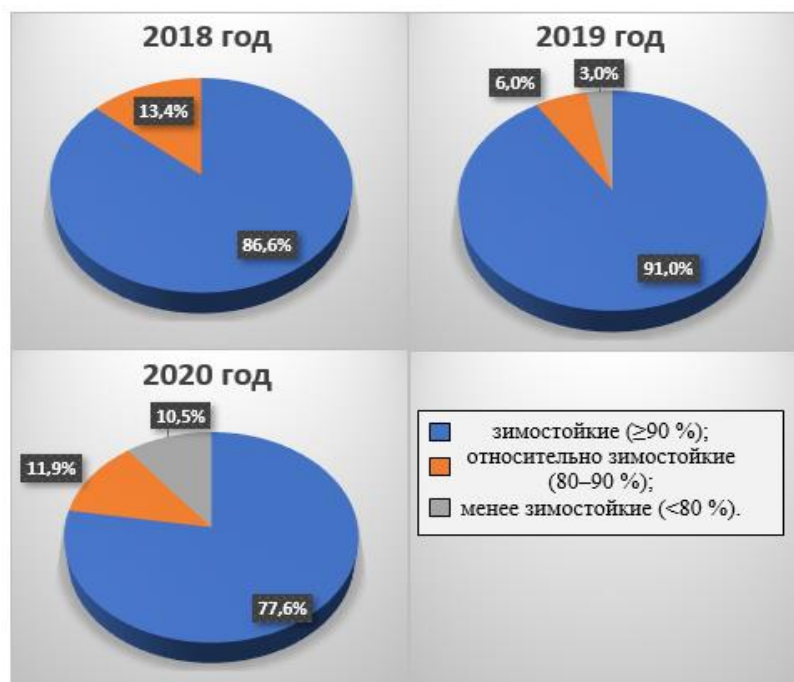


Рисунок 3 – Распределение образцов чеснока озимого по группам зимостойкости

В среднем за годы исследований различия между минимальным и максимальным значениями по содержанию сухого вещества составили 1,43 раза, витамина С – 1,69 раза, растворимых углеводов – 2,48 раза. По содержанию сухого вещества (более 39,0 %) выделены сорта Антоник, Союз, образцы ОР5–18, ДВ–18, № 204, КМ3–18, УК–18, ББ1–18, МГ1–18, ДГ–18, СН–18, МГ3–18, МГ6–18, МГ7–18, ВМ1–18, ВМ2–18; витамина С (более 27,0 мг/100 г) образцы АМ1–18, ОР1–18, ОР3–18, КМ3–18, МН–18, УК–18, МГ3–18, ББ4–18, МБ–18; растворимых углеводов (17,0 %) сорт Антоник, образцы АМ1–18, ОР6–18, БР1–18, ММ2–18, КМ3–18, БК1–18, ММ3–18, БК2–18, ББ1–18, МГ1–18, СН–18, МГ3–18, ББ4–18, БК3–18, ВД–18, ВЛ1–18, МГ7–18, ВМ1–18.

По комплексу биохимических показателей для дальнейшей селекционной работы выделены образцы АМ1–18, УК–18, ББ1–18, МГ1–18, ББ4–18, МГ3–18, ВМ1–18, КМ3–18, МГ1–18, МГ7–18 [2, 11].

АНАЛИЗ ВНУТРИВИДОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО МЕТОДОМ SSR-АНАЛИЗА

Для выявления генетического полиморфизма образцов чеснока озимого использовались 17 микросателлитных локусов (таблица 1).

Таблица 1 – Полиморфные микросателлитные локусы, использованные для генетической классификации коллекционных образцов чеснока озимого

Название локуса	Последовательность в GenBank NCBI	Ta, °C	PIC
Asa07	JN084087	56,0	0,60
Asa08	JN084088	56,0	0,59
Asa10	JN084089	47,2	0,81
Asa14	JN084090	47,0	0,715
Asa16	JN084091	54,0	0,55
Asa17	JN084092	57,5	0,31
Asa18	JN084093	57,0	0,22
Asa24	JN084096	55,0	0,79
Asa25	JN084097	56,5	0,66
Asa31	JN084099	57,0	0,69
GB-ASM-040	EU909133	54,0	0,75
GB-ASM-053	EU909134	60,0	0,68
GB-ASM-059	EU909135	54,0	0,69
GB-ASM-072	EU909136	58,0	0,60
GB-ASM-078	EU909137	56,0	0,32
GB-ASM-080	EU909138	54,0	0,66
GB-ASM-109	EU909139	56,5	0,80

По результатам амплификации с микросателлитными локусами было получено 115 аллелей с 6,7 аллелями на локус в среднем. Наименьшее число (3) амплифицированных аллелей наблюдалось у локуса GB-ASM-080, наибольшее (15) – у локуса GB-ASM-040. При анализе результатов амплификации получены четкие отличимые фрагменты, показывающие видимую разницу между исследуемыми образцами, как например, по локусу GB-ASM-053. Подсчитанные PIC (содержание полиморфной информации) для каждой пары праймеров, амплифицирующих определенный локус, существенно не отличались между собой и составили более 0,5, что доказывает их высокую информативность, за исключением локусов GB-ASM-078, Asa18 и Asa17 со значениями 0,32, 0,22, 0,31 соответственно.

На основании анализа по установлению генетического сходства все селекционные образцы распределены по 10 кластерам (рисунок 4). Наиболее генетически удаленными от основной группы были образцы CR1–18 и MM2–18, относящиеся к VI кластеру. Среди всех образцов существенных генетиче-

ских различий по изученным локусам не было выявлено в I кластере между образцами Полесский сувенир, Полет, БМ–18, однако внутри этого кластера выделился сорт Юниор и образец n73 (ВМ3–18); не выявлено различий у образцов ММ1–18, ББ2–18, АМ2–18, ВЛ1–18, ОР6–18, ОР2–18 и МГ7–18, SY–18, относящихся к II кластеру; у образцов КМ3–18, № 204, БМ1–18, БТ–18 – к III кластеру и образцов БГ4–18, БГ1–18, относящихся к V кластеру.

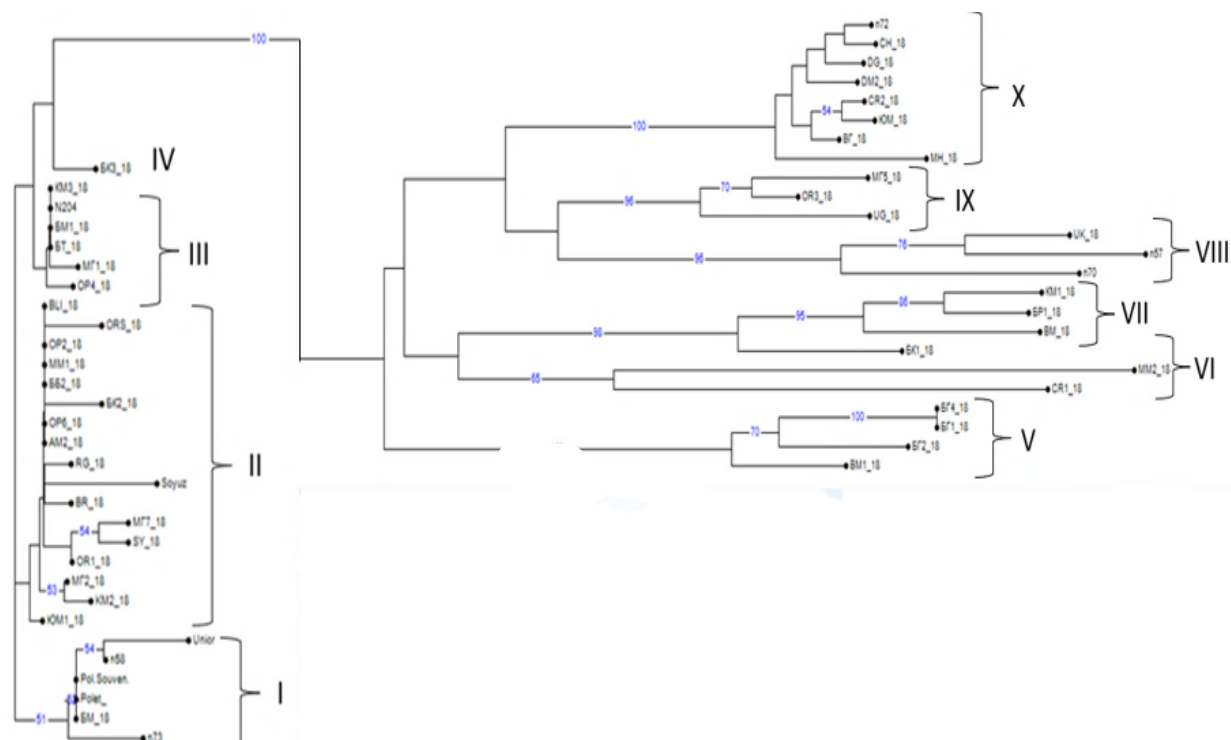


Рисунок 4 – Дендрограмма генетического сходства образцов чеснока озимого

На наибольшем генетическом расстоянии располагалось меньшее количество образцов. Так, X кластер объединяет 8 образцов с наиболее генетически удаленным генотипом МН–18. Другие кластеры образовывались из одного-шести образцов с достаточным генетическим отличием между ними. Так, например, IX кластер с образцами МГ5–18, ОР3–18, УГ–18; VIII кластер – МГ4–18 (n57), УК–18 и сортом Антоник (n70); VII кластер – БР1–18, КМ1–18, ВМ–18, БК1–18, V кластер – ВМ1–18, БГ2–18 и IV кластер с образцом БК3–18.

Анализ полиморфизма образцов чеснока озимого (рисунок 4) позволил установить, что наиболее генетически отличимыми являются сорта Антоник (n70), Союз, Юниор, образцы ВМ3–18 (n73), БК3–18, CR1–18, ММ2–18, БК1–18, МГ4–18 (n57), УК–18, МН–18, ОР3–18, которые также имеют морфологические отличия между собой и представляют особый интерес для дальнейшей селекционной работы [4].

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Основные показатели модели сорта чеснока озимого

Исходя из результатов исследований и имеющихся литературных данных, нами предложена модель сорта чеснока озимого (таблица 2), которая позволит ориентироваться на создание перспективных сортов и значительно ускорить селекционный процесс.

Таблица 2 – Основные параметры модели сорта чеснока озимого

Основные хозяйственно ценные признаки	Достигнутый уровень признака районированных сортов	Показатели новых сортов
Урожайность, т/га	7–8	10–15
Средняя масса луковицы, г	35–40	50–80
Средняя масса зубка, г	5–6	6–10
Среднее количество зубков, шт.	5–7	8–10
Средняя масса воздушных луковичек, г	8–10	8–12
Среднее количество воздушных луковичек, шт.	90–110	70–90
Вегетационный период, суток	100–110	100–110
Высота растений, см	70–75	70–100
Количество листьев, шт.	5–6	7–8
Ширина листа, см	1,5–2	2–3
Длина листа, см	35–40	40–50
Зимостойкость, %	98–99	98–100
Сухое вещество, %	37–39	37–45
Сахара, %	7–22	15–25
Витамин С, мг/100 г	22–26	23–30
Нитраты, мг/кг	в пределах ПДК	в пределах ПДК
Устойчивость к нерегулируемым факторам среды	средняя	высокая
Отзывчивость на регулируемые факторы среды	средняя	средняя или выше средней
Степень загрязнения окружающей среды при возделывании	низкая	низкая

В основу модели положены комплексные показатели лучших сортов, полученных в результате наших исследований.

Показатели, в предлагаемой модели сорта позволят ориентироваться на указанные признаки, потенциальную возможность их проявления при оценке исходного материала, представляющих интерес в селекционной работе с культурой чеснока озимого.

Расчет экономической эффективности возделывания сортов чеснока озимого Агатон и Горец (таблица 3), включенных в Государственный реестр сортов, был проведен с учетом затрат на технологические процессы при возделывании культуры. Стоимостные показатели приведены в ценах 2021 года.

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания новых сортов чеснока озимого

Показатель	Сорт		
	Беловежский (контроль)	Агатон	Горец
Урожайность с 1 га, т	8,4	14,6	16,8
Цена, руб./кг	5,0		
Стоимость продукции с 1 га, руб	42 000	73 000	84 000
Стоимость доп. продукции, руб/га	-	31 000	42 000
Производственные затраты, руб/га	25 200	32 850	38 640
Себестоимость 1 т, руб	3 000	2 250	2 300
Чистый доход, руб/га	16 800	40 150	45 360
Рентабельность производства, %	66,6	122,2	117,4

У созданных сортов Агатон и Горец с урожайностью 14,6 и 16,8 т/га прибавка по отношению к контролю составила 8,4 т/га и 6,2 т/га соответственно. Возделывание данных сортов обеспечивает получению чистого дохода 40150,0 и 45360,0 руб/га с рентабельностью 122,2 % и 117,4 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые в условиях Республики Беларусь было изучено генетическое разнообразие образцов чеснока озимого различного эколого-географического происхождения. Для морфологических признаков чеснока озимого «высота растения», «длина листа», «количество листьев», «ширина листа» установлена средняя ($V = 10\text{--}20\%$), а для признака «площадь листовой поверхности» – сильная изменчивость ($V > 20\%$). Выявлено, что среди коллекционных образцов в основном преобладали луковицы округло-плоской формы с фиолетовой окраской покровных чешуй.

Установлены сильные корреляционные связи между высотой растения с длиной листа ($r = 0,84$), длиной и шириной листа ($r = 0,77$), площадью листовой поверхности с высотой растения ($r = 0,76$), количеством ($r = 0,84$), длиной ($r = 0,86$) и шириной ($r = 0,95$) листьев; выделены образцы, перспективные для селекции: OR1–18, OP5–18, DM–18, ББ2–18, МГ4–18, CR1–18, ЮМ1–18, BM1–18, MM1–18, BM–18, МГ1–18, BM–8, MM3–18, МГ7–18, МБ–18 [5, 9, 12, 13].

2. Выделены источники ценных признаков для селекции:

– высокая урожайность, (более 15 т/га): сорта Антоник, Горец, Союз и образцы ЮМ1–18, МГ4–18, 2000–18, МГ1–18, MM1–18, OR3–18, DM–18, UG–18;

– высокая зимостойкость, (99,0–100 %): сорта Агатон, Горец и образцы: OP4–18, ORS–18, MM1–18, BM–18, ДВ–18, БГ2–18, БГ3–18, БГ4–18, 2000–18, БТ–18, МГ1–18, СН–18, МГ7–18, BM2–18;

– высокой урожайности и зимостойкости: сорта Агатон, Антоник, Горец, Союз, образцы ДВ–18, OR3–18, OP4–18, MM1–18, БК2–18, ЮМ1–18, 2000–18, BM–18, МГ1–18, МГ4–18, UG–18 [1, 3, 6, 8, 11, 12].

– высокого содержания сухого вещества: сорта Антоник, Союз, образцы ОР5–18, ДВ–18, № 204, КМ3–18, УК–18, ББ1–18, МГ1–18, DG–18, СН–18, МГ3–18, МГ6–18, МГ7–18, ВМ1–18, ВМ2–18;

– витамина С: образцы АМ1–18, ОР1–18, ОР3–18, КМ3–18, МН–18, УК–18, МГ3–18, ББ4–18, МБ–18, МГ3–18, МГ6–18, МГ7–18, ВМ1–18;

– растворимых углеводов: сорт Антоник, образцы АМ1–18, ОР6–18, БР1–18, ММ2–18, КМ3–18, БК1–18, ММ3–18, БК2–18, ББ1–18, МГ1–18, СН–18, МГ3–18, ББ4–18, БК3–18, ВД–18, ВЛ1–18, МГ7–18, ВМ1–18.

По комплексу биохимических показателей для дальнейшей селекционной работы: сорт Антоник, образцы АМ1–18, УК–18, ББ1–18, МГ1–18, МГ3–18, ББ4–18, ВМ1–18, КМ3–18, МГ7–18 [2, 11, 12].

3. Выявлены корреляционные взаимосвязи между параметрами листового аппарата и размером зубков в луковице ($r = 0,54-0,68$), урожайностью ($r = 0,51-0,73$).

Установлены взаимосвязи между основными хозяйственно ценными признаками чеснока озимого: массой зубка и урожайностью ($r = 0,81$); высотой луковицы и диаметром луковицы ($r = 0,84$). Средняя корреляционная связь выявлена между высотой цветоноса и массой соцветия ($r = 0,52$), массой 1000 штук воздушных луковичек ($r = 0,59$) и массой соцветия [5].

4. В результате использования SSR-маркеров при установлении сходства генетического разнообразия образцов чеснока озимого выявлено 39 различных генотипов.

Установлены отличимые между собой сорта (Антоник, Союз, Юниор) и образцы (ВМ3–18, БК3–18, СР1–18, ММ2–18, БК1–18, МГ4–18, УК–18, МН–18, ОР3–18) с наибольшей генетической отдаленностью

Идентифицированы близкородственные образцы чеснока озимого, относящиеся к I кластеру (Полёт, Полесский сувенир, БМ–18); II кластеру (Агатон, МГ7–18, SY–18, ВР–18, RG–18, ОР5–18, ББ2–18, ММ1–18, ОР2–18, ВЛ1–18; ОРS–18 и БК2–18); III кластеру (КМ3–18, № 204, ВМ1–18 и БТ–18), V кластеру (БГ4–18, БГ1–18) и IX кластеру (МГ5–18 и UG–18) [4].

5. Разработаны основные параметры модели сорта чеснока озимого, созданы и включены в Государственный реестр и рекомендованы для возделывания в условиях Республики Беларусь сорта Агатон и Горец с урожайностью 14,6 и 16,8 т/га, зимостойкостью 99,3 % и 99,1 %, обеспечивающие получение чистого дохода 40150,0 и 45360,0 руб/га с уровнем рентабельности производства 122,2 % и 117,4 % соответственно [7, 14, 15].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Использовать в качестве исходного материала для селекции чеснока озимого сорта, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков: Агатон, Антоник, Горец, Союз, Юниор и образцы АМ1–18, ОР3–18, ОР4–18, ОР6–18, ММ1–18, UG–18, ВМ–18, ДВ–18, LB–18, ЮМ1–18, КМ3–18, БК1–18, 2000–18, ММ3–18, БК2–18, МГ1–18, DM–18, МГ4–18, МГ7–18. При прове-

дении селекционной работы использовать предложенную модель сорта [1–3, 6–8, 10].

2. Рекомендуется использовать в селекционных учреждениях SSR-маркеры: Asa07, Asa08, Asa10, Asa14, Asa16, Asa24, Asa25, Asa31, GB-ASM-040, GB-ASM-053, GB-ASM-059, GB-ASM-072, GB-ASM-080, GB-ASM-109 для установления генетического сходства образцов чеснока озимого, позволяющих определять сортовую чистоту посадочного материала [4].

3. Для возделывания в условиях Республики Беларусь рекомендуются использовать созданные сорта чеснока озимого Агатон и Горец, сочетающие высокую урожайность, зимостойкость, качество продукции, которые включены в Государственный реестр сортов с 2020 года [7, 14, 15].

4. Результаты исследований внедрены в образовательный процесс (по дисциплинам «Овощеводство», «Селекция плодовых и овощных культур») и в Научно-исследовательское учреждение, занимающееся селекцией чеснока.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи, опубликованные в научных изданиях согласно перечню ВАК:

1. Скорина, В. В. Коллекционная оценка сортообразцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) на урожайность и зимостойкость / В. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова**, Н. П. Купреенко // Овощ-во: сб. науч. труд. / Нац. акад. наук Беларуси, Институт овощеводства.; редкол.: А. И. Чайковский [и др.] – 2019. – Т. 27. – С. 213–221.

2. **Кохтенкова, И. Г.** Сравнительная характеристика сортообразцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) по биохимическим показателям / **И. Г. Кохтенкова** // Овощ-во: сб. науч. труд. / Нац. акад. наук Беларуси, Институт овощеводства.; редкол.: А. И. Чайковский [и др.] – 2020. – Т. 28. – С. 52–59.

3. **Скорина, В. В.** Селекционная оценка сортообразцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) на зимостойкость / В. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова** // Вестник Белорус. гос. сельскохоз. академии. – 2020. – № 3. – С. 139–143.

4 **Кохтенкова, И. Г.** Идентификация сортообразцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) с использованием микросателлитных маркеров / **И. Г. Кохтенкова**, В. В. Скорина, А. С. Домблидес // Земледелие и растениеводство, 2021. – № 3. – С. 44–48.

5. **Кохтенкова, И. Г.** Корреляционная зависимость между фенотипическими признаками у коллекционных сортообразцов чеснока озимого / **И. Г. Кохтенкова**, В. В. Скорина // Вестник Белорус. гос. сельскохоз. академии. – 2021. – № 2. – С. 113–116.

6. Скорина, В. В. Сравнительная оценка коллекционных сортообразцов чеснока озимого по урожайности / В. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова** // Овощи России. – 2021. – № 3. – С. 60–67.

7. Скорина, В. В. Хозяйственно биологическая оценка новых сортов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) / В. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова** // Вестник Белорус. гос. сельскохоз. академии. – 2021. – № 3. – С. 102–106.

Статьи в материалах научно-практических конференций

8. **Кохтенкова, И. Г.** Оценка сортообразцов чеснока озимого по комплексу хозяйственно полезных признаков / **И. Г. Кохтенкова**, В. В. Скорина // Актуальные проблемы агрономии: сб. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 180-летию образования БГСХА и 95-летию агрономического факультета, Горки, 02 ноября 2020 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: О. А. Цыркунова [и др.] – 2020. – С. 23–26.

9. Скорина, В. В. Оценка сортообразцов чеснока озимого по морфологическим признакам / В. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова** // Селекция и генетика: инновации и перспективы: сб. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры селекции и генетики, Горки, 20 ноября

2020 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: Г. И. Витко [и др.] – 2020. – С. 121–124.

Прочие издания:

10. Скорина, В. В. Коллекционная оценка образцов чеснока озимого с учетом зональности территории Беларуси / Вл. В. Скорина, И. Г. Кохтенкова, В. В. Скорина // *Zeszyty Naukowe*. – Lomza: WSA, 2019. – № 73. – С. 46–54.

11. Скорина, В. В. Межсортовые различия сортов чеснока озимого по биохимическим показателям / В. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова**, И. Г. Берговина // *Известия ФНЦО*. – 2019. – № 1. – С. 160–162.

12. Атлас сортообразцов чеснока озимого: / В. В. Скорина, Н. П. Купреенко, Вит. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова**; утв. Науч. техн. советом М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь по проблемам научного обеспечения агропромышленного комплекса (протокол № 2 от 13.05.2020) – Горки: БГСХА, 2020. – 40 с.

13. Чеснок. Биология, селекция, агротехника возделывания: рекомендации / В. В. Скорина, Н. П. Купреенко, Вит. В. Скорина, **И. Г. Кохтенкова**; утв. Науч. техн. советом М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь по проблемам научного обеспечения агропромышленного комплекса (протокол № 2 от 13.05.2020) – Горки: БГСХА, 2020. – 63 с.

Авторские свидетельства:

14. Сорт чеснока озимого Агатон : свидетельство селекционера № 0006368 / И. Г. Кохтенкова, В. В. Скорина, Н. П. Купреенко; УО «Белорус гос. с.-х. акад.», Респ. науч.-произв. дочернее унитарное предприятие «Ин-т овощеводства». – №2020108; заявл. 22.11.2019; утв. приказом М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь № 79 от 31.12.2020.

15. Сорт чеснока озимого Горец : свидетельство селекционера № 0006372 / И. Г. Кохтенкова, В. В. Скорина, Вит. В. Скорина; УО «Белорус. гос. с.-х. акад.». – №2020106; заявл. 12.11.2019; утв. приказом М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь № 79 от 31.12.2020.

РЕЗЮМЕ

Кохтенкова Ирина Геннадьевна

Оценка генетического разнообразия исходного материала для селекции чеснока озимого (*Allium sativum* L.)

Ключевые слова: чеснок озимый, урожайность, зимостойкость, качество, идентификация.

Цель исследований. Селекционная оценка генетического разнообразия чеснока озимого по комплексу хозяйственно ценных признаков и на основе молекулярных SSR-маркеров.

Методы исследований. Полевые, лабораторные, статистические.

Полученные результаты и их новизна: впервые в Республике Беларусь изучена коллекция образцов чеснока озимого различного эколого-географического происхождения. На основе комплексной оценки составлен атлас селекционных образцов; выделены источники высокой урожайности, зимостойкости и качества продукции. Установлена взаимосвязь основных хозяйственно ценных признаков

Проведена идентификация коллекционного материала с целью установления генетической схожести и сортовой чистоты образцов чеснока озимого, являющихся генетическим ресурсом при создании новых сортов и повышении эффективности селекционной работы. Созданы сорта чеснока озимого Горец и Агатон, обладающие комплексом хозяйственно полезных признаков, которые включены в Государственный реестр сортов.

Рекомендации по использованию: сорта чеснока озимого Агатон, Горец рекомендуются для возделывания в условиях Республики Беларусь, сочетающие высокую урожайность, зимостойкость, качество продукции. Использовать SSR-маркеры для установления генетического сходства образцов чеснока озимого в селекционных учреждениях, позволяющих проводить сортовой контроль и определять сортовую чистоту посадочного материала.

Область применения: селекция, овощеводство, сельское хозяйство.

РЭЗІЮМЭ

Кахцянкова Ірына Генадзьеўна

Ацэнка генетычнай разнастайнасці зыходнага матэрыялу для выбару часнаку азімага (*Allium sativum* L.)

Ключавыя словы: часнок азімы, ураджайнасць, зімаўстойлівасць, якасць, ідэнтыфікацыя.

Мэта даследаванняў. Селекцыйная ацэнка генетычнай разнастайнасці часнаку азімага па комплексу гаспадарча каштоўных прыкмет і на аснове малекулярных SSR-маркераў.

Метады даследавання. Палявыя, лабараторныя, статыстычныя.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: упершыню ў Рэспубліцы Беларусь вывучана калекцыя часнаку азімага рознага экалага-геаграфічнага паходжання. На падставе комплекснай ацэнкі складзены атлас селекцыйных абразцоў; вылучаны крыніцы высокай ураджайнасці, зімаўстойлівасці і якасці прадукцыі. Устаноўлена ўзаемасвязь асноўных гаспадарча каштоўных прыкмет.

Праведзена ідэнтыфікацыя калекцыйнага матэрыялу з мэтай усталявання генетычнага падабенства і гатункавай чысціні абразцоў часнаку азімага, якія з'яўляюцца генетычным рэсурсам пры стварэнні новых гатункаў і павышэнні эфектыўнасці селекцыйнай працы. Створаны гатункі часнаку азімага Горац і Агатон, якія валодаюць комплексам гаспадарча карысных прыкмет, ўключаны ў Дзяржаўны рэестр гатункаў.

Рэкамендацыі па выкарыстанні. Рэкамендацыі па выкарыстанні: гатункі часнаку азімага Агатон, Горац рэкамендуюцца для вырошчвання ва ўмовах Рэспублікі Беларусь, якія спалучаюць высокую ўраджайнасць, зімаўстойлівасць, якасць прадукцыі. Выкарыстоўваць SSR-маркеры для ўстанаўлення падабенства генетычнага разнастайнасці абразцоў часнаку азімага ў селекцыйных установах, якія дазваляюць праводзіць гатункавы кантроль і вызначаць чысціню пасадачнага матэрыялу.

Вобласць выкарыстання: селекцыя, агародніцтва, сельская гаспадарка.

SUMMARY

Kakhtsiankova Iryna

Assessment of the genetic diversity of the starting material for breeding winter garlic (*Allium sativum* L.)

Key words: winter garlic, yield, winter hardiness, quality, identification.

The purpose of the research. Breeding assessment of the genetic diversity of winter garlic based on a complex of economically valuable traits and based on molecular SSR markers.

Research methods. Field, laboratory, statistical.

The results obtained and their novelty: for the first time in the Republic of Belarus, a collection of samples of winter garlic of various ecological and geographical origin was studied. Based on a comprehensive assessment, an atlas of breeding samples was compiled; the sources of high productivity, winter hardiness and product quality are identified. The interrelation of the main economically valuable features has been established

The identification of collection material was carried out to establish the genetic similarity and varietal purity of winter garlic samples, which are a genetic resource for creating new varieties and increasing the efficiency of breeding work. The varieties of winter garlic Gorets and Agaton have been created, possessing a complex of economically useful characteristics, which are included in the State Register of Varieties.

Recommendations for use. Recommendations for use: varieties of winter garlic Agaton, Gorets are recommended for cultivation in the conditions of the Republic of Belarus, combining high yield, winter hardiness, product quality. Use SSR-markers to establish the similarity of the genetic diversity of samples of winter garlic in breeding establishments, allowing to carry out varietal control and determine the purity of planting material.

Field of application: selection, vegetable growing, agriculture.

Подписано в печать 05.01.2022 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 60 экз. Заказ № 13.
Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.