

 pismavavilov.ru

DOI 10.18699/LettersVJ-2022-8-03

Обзор

Становление генетики в Луганском государственном аграрном университете

В.Е. Харченко , С.Ю. Наумов

Аннотация: Статья посвящена 100-летию Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики (ГОУ ВО ЛНР) «Луганский государственный аграрный университет» и истории становления в нем генетики на кафедре биологии растений. Приведены факты гонения на классическую генетику в 1940–1960-х гг. и ее расцвета в конце XX–начале XXI в. Подробно рассмотрены работы, выполненные под руководством профессора И.Д. Соколова, по созданию уникальной коллекции *Arabidopsis thaliana*, включающей около 100 образцов моно-, ди- и полимутантных и трансгенных линий.
Ключевые слова: генетика; *Arabidopsis*; мутантные линии; Луганский государственный аграрный университет.

Для цитирования: Харченко В.Е., Наумов С.Ю. Становление генетики в Луганском государственном аграрном университете. *Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2022;8(1):93-97. DOI 10.18699/LettersVJ-2022-8-03

Review

Formation of genetics in Lugansk State Agrarian University

V.E. Kharchenko , S.U. Naumov

Abstract: The article is dedicated to the 100th anniversary of the founding of the Lugansk State Agrarian University of the Lugansk State Educational Institute of Higher Education and the history of the formation of genetics at the Chair of Plant Biology. The article cites as facts of the persecution of genetics in the 40–60s. XX century and its heyday at the beginning of the XXI century. Thanks to the leadership of Professor I.D. Sokolov, a collection of *Arabidopsis thaliana* seeds was created, which includes about 100 accessions mono-, di-, polymutant and transgenic lines.

Key words: genetics; *Arabidopsis*; mutant's lines; Lugansk State Agrarian University.

For citation: Kharchenko V.E., Naumov S.U. Formation of genetics in Lugansk State Agrarian University. *Pisma v Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii* = Letters to Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2022;8(1):93-97. DOI 10.18699/LettersVJ-2022-8-03 (in Russian)

К 100-летию Луганского государственного аграрного университета

История возникновения ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный аграрный университет»


При знакомстве с архивом университета открываются не только удивительные факты его истории, но и пути становления генетики в высшей школе в СССР.


Освоение Донбасса как промышленного региона началось в 1721 г. Сельское хозяйство того времени отличалось от настоящего преобладанием животноводства над растениеводством, земледелием, которое велось экстенсивно, с

использованием переложной системы (История Луганского края, 2003). По такой системе пашню обрабатывали в течение нескольких лет, затем ее оставляли под залежь – т. е. на длительное время без обработки.

Для обучения населения прогрессивным методам ведения сельскохозяйственного производства в 1825 г. Густав Гесс де Кальве организовал образцовую ферму при Луганском литейном заводе, которая в 1826 г. по именному указу императора Николая I была учреждена как Луганская об-

Луганский государственный аграрный университет, Луганск, Луганская Народная Республика, Украина
Lugansk State Agrarian University, Lugansk, Ukraine

 viktoriaharchenko@rambler.ru

 Харченко В.Е., Наумов С.Ю., 2022

разцовая казенная ферма. С нее и началась история нашего учебного заведения (Луганский государственный аграрный университет, 2021).

В то время возделывали в основном пшеницу, рожь, ячмень, овес, гречиху и просо, развивалось садоводство и шелководство (История Луганского края, 2003). В 1840 г. на базе этой фермы была основана Екатеринославская учебная казенная ферма – учебное учреждение для Новороссийского края – Екатеринославской, Херсонской, Таврической губерний, земель войска Донского и Кавказа (Луганский государственный аграрный университет, 2021).

Сто лет назад, в 1921 г., в Луганске был открыт техникум полеводства – первое высшее сельскохозяйственное учебное заведение Донбасса, которое в 1928 г. было преобразовано в Луганский институт земледелия Народного комиссариата образования УССР. Институт быстро развивался, и к 1941 г. учебное хозяйство института располагало площадью в 1157 га земли, в том числе пахотной – 730 и орошаемой – до 320 га; имело 50 га плодово-ягодных насаждений, 2 га виноградников, 5 га под питомниками и 33 га лесополос. Парниково-тепличное хозяйство состояло из четырех теплиц площадью в 1200 м² и 2500 парниковых рам. В них круглый год выращивали свежие овощи: огурцы, помидоры, лук, салат, редис и др. Особо были размещены лимонарий и шампиньонница (Долгих, 1958).

К сожалению, во время Великой Отечественной войны институт и учебно-опытное хозяйство сильно пострадали. После Победы все было восстановлено и тысячи выпускников были направлены в хозяйства СССР. Возобновилась работа учебно-опытного хозяйства, в котором велась успешная селекция овощных, зерновых и бобовых культур, создавались высокопродуктивные породы животных. Работал консервный цех, который поставлял свою продукцию по всей стране (Луганский государственный аграрный университет, 2021).

В истории нашего вуза было много ярких ученых и значимых достижений. В статье рассматривается научно-организационная деятельность двух заведующих кафедрой биологии растений, деятельность которых была тесно связана со становлением генетики в институте.

Всеволод Григорьевич Скороход (1889–1962)

Всеволод Григорьевич Скороход руководил кафедрой ботаники (позже переименованной в кафедру биологии растений) с 1929 по 1962 г. Он окончил Императорский университет Святого Владимира (Киев) по специальности «ботаника» в 1911 г. и параллельно Киевскую консерваторию по классу скрипки¹. В этом же году поступил на третий курс в Московский сельскохозяйственный институт, который окончил в 1913 г. и получил квалификацию «ученый агроном» 1-го разряда. Примечательно, что в то время базовое образование получали в университете, а специализацию – после его окончания в отраслевых специализированных институтах.

В 1919 г. В.Г. Скорохода пригласили на должность профессора в Житомирский высший педагогический институт. В 1927 г. по решению квалификационной комиссии при Государственном ученом комитете Наркомпроса УССР он был

¹ Архив Луганского ГАУ. Фонд Р-842. Опись 19(II). Дело № 229. Л. 1962.

утвержден в звании профессора 1-й категории. На момент получения звания профессора В.Г. Скороход имел опыт лектора и 29 печатных работ.

В 1929 г. он был приглашен профессором в Луганский земледельческий институт, который в 1930 г. был преобразован в овощной институт, а в 1934 г. – в плодовоовощной институт. До 1931 г. В.Г. Скороход был его директором, а с 1935 г. – деканом агрономического факультета. В то время в институте было 15 кафедр, 2 факультета – полеводства и плодовоовощеводства, на которых обучалось 514 студентов. Выпускников направляли на работу в хозяйства по всему СССР.

В 1941–1942 г. кафедра ботаники была эвакуирована в г. Ленинабад (Таджикистан), где В.Г. Скороход заведовал кафедрой ботаники Таджикского СХИ. В 1942–1944 гг. кафедра была перенаправлена в г. Балаково Саратовской области. После возвращения из эвакуации он восстановил и возглавил кафедру ботаники в Ворошиловградском сельскохозяйственном институте.

В 1948 г. после известной августовской сессии ВАСХНИЛ профессор В.Г. Скороход был освобожден от должности заведующего кафедрой ботаники Приказом заместителя министра высшего образования СССР в связи с донесением о преподавании им учения Менделя–Моргана (рис. 1).

В архиве ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ сохранилась справка того времени о профессоре В.Г. Скороходе: «В работах не видно лица автора. Различные теории по основным вопросам биологии часто излагаются «объективно» и невозможно установить, какая из них прогрессивная, а какая реакционная и почему. В работах нет идейной направленности, значение передовых прогрессивных идей в делах, посвящённых историческим обзорам по вопросам развития биологических теорий, не проходит красной нитью через всё изложенное.

Такое заключение можно подтвердить следующими примерами.

1. Выступая с докладом на совместном заседании кафедр марксизма-ленинизма и ботаники «Диалектический материализм и дарвинизм», на вопросы: «признаёте ли вы внутривидовую борьбу?» ответил – «Да, я считаю, что внутривидовая конкуренция существует». Через некоторое время, выступая с другим докладом, высказал противоположное мнение.
2. Своими работами в институте, лекциями, выступлениями, докладами профессор Скороход В.Г. не создал у научных работников института мнения о себе, как последовательном стороннике учения Мичурина и Лысенко, хотя открытых выступлений против идей Мичурина и Лысенко у него не было.
3. Получив откуда-то сведения о состоявшемся в Москве выступлении Юрия Жданова, критиковавшего академика Лысенко, распространял слухи среди научных работников института о том, что якобы академика Лысенко освобождают от должности президента с/х академии имени Ленина и он снова возвращается на прежнее место в Одессу, и якобы принята на всесоюзном совещании селекционеров новую программу по селекции и генетике для с/х вузов, предложенную сторонниками Лысенко, Министр высшего образования СССР т. Кафтанов не утвердил.

Своей же ясно выраженной точки зрения не высказывал»².

«Профессор В.Г. Скороход в своей педагогической работе и

² Там же.

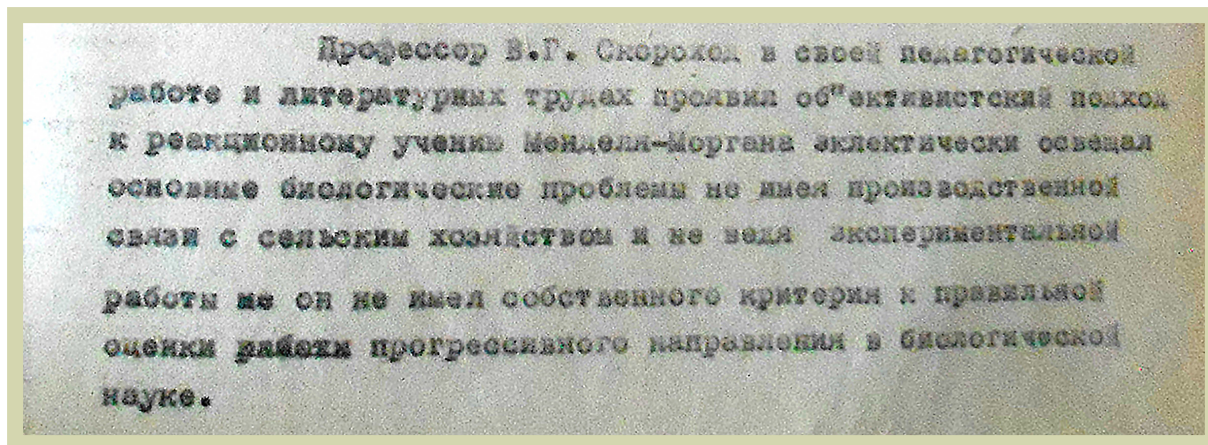


Рис. 1. Фрагмент протокола собрания Луганского СХИ, посвященного деятельности В.Г. Скорохода³

литературных трудах проявил объективистский подход к реакционному учению Менделя–Моргана, эклектически освещал основные биологические проблемы, не имея производственной связи с сельским хозяйством и не ведая экспериментальной работы, он не имел собственного критерия и правильной оценки прогрессивного направления в биологической науке»³.

Кроме того, в число обвинений В.Г. Скорохода входил отказ подписать положительную характеристику на диссертацию С.С. Берлинд, которая была посвящена развитию идей Т.Д. Лысенко, но ей была дана исключительно плохая характеристика профессором ТСХА (Москва) П.М. Жуковским⁴.

Приказом заместителя Министра высшего образования СССР профессор В.Г. Скороход был освобожден от занимаемой должности заведующего кафедрой. Однако уже в феврале 1949 г. он был восстановлен в этой должности. По мнению ректора Ворошиловградского сельхозинститута С. Войты, «Иstekший год показал, что проф. Скороходу В.Г. не трудно было освободиться от допущенных им ошибок и твёрдо встать на мичуринские позиции в биологии»³.

Профессор В.Г. Скороход читал лекции по курсам: «ботаника», «физиология растений», «микробиология», «дарвинизм», «лесоводство», «введение в агрономию». Он подготовил около 60 научных и методических работ (Скороход, 1911, 1913, 1919), но, к сожалению, в библиотеке ЛГАУ сохранился только один его учебник – «Введение в агрономию с основами истории земледелия» (Скороход, 1956).

Иван Дмитриевич Соколов (1942–2020)

В 1983 г. на должность заведующего кафедрой ботаники (в настоящее время кафедра биологии растений) Ворошиловградского СХИ пришел профессор Иван Дмитриевич Соколов, выпускник Луганского СХИ, окончивший его с красным дипломом в 1963 г.

По воспоминаниям И.Д. Соколова, студенты старших курсов организовали генетический кружок, на котором обсуждали прогрессивные методы генетики и селекции рас-

тений. Однако в 1963 г. их вызвали в партийный комитет института для объяснения своих научных позиций, где попытались убедить их в несостоятельности методов Г. Менделя и Т. Моргана. После этого заседания выпускник Луганского СХИ И.Д. Соколов попросил распределить его агрономом на целину в г. Ленинабад (Таджикская ССР). Там он получил практический опыт возделывания зерновых культур в экстремальных условиях и крупных масштабах, с нестандартным подходом получения высокого урожая.

Научное направление исследований И.Д. Соколова определило его поступление в аспирантуру в Ботанический институт (Ленинград) к известному специалисту в области эволюционной цитозембриологии растений профессору Ивану Дмитриевичу Романову (Кикнадзе и др., 2006), под руководством которого И.Д. Соколов изучал цитологию зародышевого мешка растений.

В 1969 г. И.Д. Соколов успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Цитозембриологическое исследование культурных видов лука *Allium cepa* L., *A. porrum* L., *A. fistulosum* L.» (Соколов, 1968) по специальности «цитология растений». После защиты кандидатской диссертации с 1969 по 1983 г. он работал в Донецком государственном университете. Там он познакомился с Анатолием Петровичем Петровым (аспирантом профессора Михаила Ефимовича Лобашёва (Инге-Вечтомов, 2007)), они одни из первых в мире начали использовать *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. в качестве модельного объекта для генетических исследований при анализе наследования количественных признаков у растений (Петров, Соколов, 1978; Соколов, Петров, 1978, 1980).

В 1980 г. И.Д. Соколов защитил докторскую диссертацию по специальности «ботаника» на тему «Развитие эндосперма нуклеарного типа» (Соколов, 1980), в которой он показал, что «амитоз» как деление ядра при сохранении им интерфазного состояния в действительности является результатом неверной интерпретации недостаточно качественно приготовленных микроскопических препаратов или патологий в протекании непрямого деления клеточных ядер (Петров, Соколов, 1980; Соколов и др., 1980).

³ Архив Луганского ГАУ. Фонд Р-842. Опись 19(II). Дело № 229. Л. 1962.

⁴ О П.М. Жуковском см. (Гончаров, 2013).



Рис. 2. Одиночный терминальный цветок у мутантной линии *Ler A. thaliana*

После прихода на работу И.Д. Соколова в Ворошиловградский СХИ с его участием была создана уникальная коллекция *Arabidopsis*, зарегистрированная под названием "Lugansk *Arabidopsis* seed stock center". Она обеспечила возможность проведения исследований проблем количественной и функциональной генетики. В настоящее время генетическая коллекция *A. thaliana* включает около 100 образцов моно-, ди-, полимутантных и трансгенных линий, 22 из которых переданы в Европейский центр сохранения семян *Arabidopsis* (the European *Arabidopsis* Stock Centre, Ноттингем, Великобритания) (Соколов и др., 2009; Sokolov et al., 2011). На основании анализа модификационной изменчивости фенотипов мутантных линий *Ler* и *tfl1-2 A. thaliana* (рис. 2) была предложена гипотеза механизма формирования соцветия у *Brassicaceae* Burnett. nom. cons. (Харченко, 2021). Кроме того, особую ценность представляет гекса recessивная линия, несущая морфологические маркеры на всех пяти хромосомах одновременно.

И.Д. Соколов – автор более 430 научных трудов, в том числе 23 книг, среди которых практикумы и учебник по генетике (Соколов и др., 1999, 2020).

На работах с *Arabidopsis* защищено восемь кандидатских диссертаций (Брусенцова, 1996; Соколова Т.И., 1998; Соколова Е.И., 2001; Криничная, 2002; Сігідіненко, 2008; Хаблак, 2009; Медвідь, 2010; Кирпичова, 2011).

Под руководством И.Д. Соколова организовано и проведено шесть международных научно-практических конференций, в центре внимания которых всегда были проблемы генетики и синтетической теории эволюции.

Список литературы / References

- Брусенцова М.Ю. Наследование плейотропных количественных эффектов при тригибридном скрещивании *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1996.
[Brusentsova M.Yu. Inheritance of pleiotropic quantitative effects during trihybrid crossing of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. St. Petersburg, 1996. (in Russian)]
- Гончаров Н.П. К 125-летию со дня рождения выдающегося ботаника Петра Михайловича Жуковского. *Генетика*. 2013;49(5):549-557. DOI 10.7868/S0016675813050068.
[Goncharov N.P. 125th birth anniversary of the outstanding botanist Peter Mikhailovich Zhukovsky. *Genetika = Russ. J. Genet.* 2013;49(5):549-557. DOI 10.7868/S0016675813050068. (in Russian)]
- Долгих Л.А. Вопросы производственного обучения в сельскохозяйственных ВУЗах. *Науч. записки ВСХИ*. 1958;IV(1):6.
[Dolgikh L.A. Issues of industrial training in agricultural universities. *Nauchnye Zapiski VSHI = Scientific Notes of the All-Union Agricultural Institute*. 1958;IV(1):6. (in Russian)]
- Инге-Вечтомов С.Г. Михаил Ефимович Лобашев (11.11.1907–4.01.1971). *Экол. генетика*. 2007;5(4):3-4. DOI 10.17816/ecogen543-4.
[Inge-Vechtomo S.G. Mikhail Yefimovich Lobashev (11.11.1907–4.01.1971). *Ekologicheskaya Genetika = Ecological Genetics*. 2007;5(4):3-4. DOI 10.17816/ecogen543-4. (in Russian)]
- История Луганского края / А.С. Ефремов, В.С. Курило, И.Ю. Бровченко, А.А. Климов, К.И. Красильников, В.Ф. Семистяга, В.И. Подов. Луганск: Альма-матер, 2003.
[Efremov A.S., Kurilo V.S., Brovchenko I.Yu., Klimov A.A., Krasilnikov K.I., Semistyaga V.F., Podov V.I. History of the Luhansk Territory. Lugansk: Alma Mater Publ., 2003. (in Russian)]
- Кикнадзе И.И., Орел Л.И., Захаров И.К. Профессор Иван Дмитриевич Романов: к 100-летию со дня рождения. *Информ. вестн. ВОГиС*. 2006;10(2):404-419.
[Kiknadze I.I., Orel L.I., Zakharov I.K. Professor Ivan Dmitrievich Romanov: to the 100th anniversary of his birth. *Informatsionny Vestnik VOGiS = The Herald of Vavilov Society for Geneticists and Breeders*. 2006;10(2):404-419. (in Russian)]
- Кирпичова И.В. Генетичний контроль морфологічних особливостей листків *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2011.
[Kirpychova I.V. Genetic control of morphological features of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh leaves: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. Kyiv, 2011. (in Ukrainian)]
- Криничная Н.В. Разрешающая способность генетического анализа количественных различий растений по Р. Коллинзу и Л. Пауэрсу: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2002.
[Krinichnaya N.V. Resolving power of genetic analysis of quantitative differences in plants according to R. Collins and L. Powers: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. St. Petersburg, 2002. (in Russian)]
- Луганский государственный аграрный университет: историческое издание. Луганск: ООО «Пресс-экспресс», 2021.
[Lugansk State Agrarian University: Historical Edition. Lugansk: LLC "Press Express" Publ., 2021. (in Russian)]
- Медвідь О.М. Мілнлівість будови плоду та квітки *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. під впливом мутантних алелів генів *CLV1* та *API*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Одеса, 2010.

- [Medvid' O.M. Variability of the structure of the fruit and flower *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. under the influence of mutant alleles of *CLV1* and *API* genes: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. Odessa, 2010. (in Ukrainian)]
- Петров А.П., Соколов И.Д. Способы оценки средовой изменчивости расщепляющихся популяций путем сравнения их с изменчивостью нерасщепляющихся. В: Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1978;100-105. [Petrov A.P., Sokolov I.D. Methods for assessing the environmental variability of splitting populations by comparing them with the variability of non-splitting populations. In: Genetics of Quantitative Traits of Agricultural Plants. Moscow: Nauka Publ., 1978;100-105. (in Russian)]
- Петров А.П., Соколов И.Д. Сравнение различных методов определения коэффициентов наследуемости у самоопылителей. В: Проблемы отбора и оценки селекционного материала. Киев: Наук. думка, 1980;145-150. [Petrov A.P., Sokolov I.D. Comparison of various methods for determining the coefficients of heritability in self-pollinators. In: Problems of Selection and Evaluation of Breeding Material. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1980;145-150. (in Russian)]
- Сігідіненко Л.І. Створення нових ліній арабідопсису (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.), що марковані мутантними генами: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2008. [Sigidinenko L.I. Creation of new lines of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., marked by mutant genes. Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. Kyiv, 2008. (in Ukrainian)]
- Скоруход В.Г. Об электрических токах в растениях. Киев, 1911. [Skorokhod V.G. About Electric Currents in Plants. Kiev, 1911. (in Russian)]
- Скоруход В.Г. Влажность почвы в зависимости от густоты посева и времени года. М.: Изд. МСХИ, 1913. [Skorokhod V.G. Soil Moisture Depending on Planting Density and Time of Year. M.: Moscow Agricultural Institute Publ., 1913. (in Russian)]
- Скоруход В.Г. Естествознание в трудшколе. Сб. методических статей. Житомир: Изд. Волынского отделения народного образования, 1919. [Skorokhod V.G. Natural Science at a Labor School. Zhitomir: Volyn Branch of Public Education Publ., 1919. (in Russian)]
- Скоруход В.Г. Введение в агрономию с основами истории земледелия. Ворошиловград, 1956. [Skorokhod V.G. An Introduction to Agronomy with the Basics of the History of Agriculture. Voroshilovgrad, 1956. (in Russian)]
- Соколов И.Д. Цитоэмбриологическое исследование культурных видов лука (*Allium cepa* L., *A. porrum* L. и *A. fistulosum* L.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1968. [Sokolov I.D. Cyto-embryological study of cultivated onion species (*Allium cepa* L., *A. porrum* L. and *A. fistulosum* L.): Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. Leningrad, 1968. (in Russian)]
- Соколов И.Д. Развитие эндосперма нуклеарного типа: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1980. [Sokolov I.D. Development of the endosperm of the nuclear type: Doctor Sci. (Biol.) Dissertation. Leningrad, 1980. (in Russian)]
- Соколов И.Д., Петров А.П. Ограничения известных методов определения коэффициента наследуемости и возможности его использования в селекции растений, различающихся по системам размножения. В: Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1978;106-110. [Sokolov I.D., Petrov A.P. Limitations of the known methods for determining the coefficient of heritability and the possibility of its use in the breeding of plants with different reproduction systems. In: Genetics of Quantitative Traits of Agricultural Plants. Moscow: Nauka Publ., 1978;106-110. (in Russian)]
- Соколов И.Д., Петров А.П. О возможности прогнозирования результатов отбора различными способами. I. Простые модельные популяции. В: Проблемы отбора и оценки селекционного материала. Киев: Наук. думка, 1980;37-41. [Sokolov I.D., Petrov A.P. On the possibility of predicting the selection results in various ways. I. Simple model populations. In: Problems of Selection and Evaluation of Breeding Material. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1980;37-41. (in Russian)]
- Соколов И.Д., Романов И.Д., Аминов Н.Х. Цитология эндосперма цветковых растений. Киев; Донецк: Вища школа, 1980. [Sokolov I.D., Romanov I.D., Aminov N.Kh. Cytology of the Endosperm of Flowering Plants. Kiev; Donetsk: Vishcha Shkola Publ., 1980. (in Russian)]
- Соколов И.Д., Сигидиненко Л.И., Соколова Е.И., Медведь О.М., Кирпичева И.В., Шелихов П.В. Lugansk *Arabidopsis* Seed Stock Center (LASSC). Каталог генетической коллекции. Луганск: Elton-2, 2009. [Sokolov I.D., Sigidinenko L.I., Sokolova E.I., Medved' O.M., Kirpicheva I.V., Shelikhov P.V. Lugansk *Arabidopsis* Seed Stock Center (LASSC). Genetic Collection Catalog. Lugansk: Elton-2 Publ., 2009. (in Russian)]
- Соколов И.Д., Соколова Т.И., Соколова Е.И., Сигидиненко Л.И., Медведь О.М., Наумов С.Ю. Генетика: учебник. Луганск: Копицентр, 2020. [Sokolov I.D., Sokolova T.I., Sokolova E.I., Sigidinenko L.I., Medved' O.M., Naumov S.Yu. Genetics: Textbook. Lugansk: Copycenter Publ., 2020. (in Russian)]
- Соколов И.Д., Шелихов П.В., Соколова Т.И., Наумов С.Ю. Лабораторный практикум по общей генетике: Учебное пособие для студентов агрономических специальностей. Луганск: Русь, 1999. [Sokolov I.D., Shelikhov P.V., Sokolova T.I., Naumov S.Yu. Laboratory Workshop on General Genetics: Textbook for Students of Agronomic Specialities. Lugansk: Rus' Publ., 1999. (in Russian)]
- Соколова Е.И. Изменения в силе влияния и спектре действующих на количественные признаки генов у арабидопсиса при изменении условий его выращивания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2001. [Sokolova E.I. Changes in the strength of influence and the spectrum of genes acting on quantitative traits in *Arabidopsis* when the conditions of its cultivation change: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. St. Petersburg, 2001. (in Russian)]
- Соколова Т.И. Исследование возможностей и разрешающей способности метода анализа средних фенотипических значений поколений по Мазеру–Джинксу: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб.: ВИР РАСХН, 1998. [Sokolova T.I. Investigation of the capabilities and resolution of the method for analyzing the average phenotypic values of generations according to Mather–Jinks: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. St. Petersburg, 1998. (in Russian)]
- Хаблак С.Г. Вплив мутантних алелів генів *API*, *BPI*, та *TFL1* на структуру суцвіття *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Одеса, 2009. [Khablak S.G. Influence of mutant alleles of *API*, *BPI*, and *TFL1* genes on the inflorescence structure of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.: Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. Odessa, 2009. (in Ukrainian)]
- Харченко В.Е. Терминальный цветок и развитие структуры соцветия. Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2021. [Kharchenko V.E. Terminal flower and development of inflorescence's structure. Novosibirsk: LLC "SibAK" Publ., 2021. (in Russian)]
- Sokolov I.D., Kirpicheva I.V., Medvid' O.M., Foshchiy I.V., Sokolova E.I. Effect of genetic make-up with *Bar* and *Gus* genes of some quantitative of *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. *Науковий Вісник Луганського НАУ = Science Bulletin of Lugansk NAU*. 2011;28:88-91. (in Ukrainian)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 26.11.2021. После доработки 16.01.2022. Принята к публикации 18.01.2022.