

4. Lozhkin, A. G. Vliyanie osadkov stochnyh vod na sodержanie elementov mineral'nogo pitaniya v svetlo-seryh lesnyh pochvah / A. G. Lozhkin, D. P. Kir'yanov // Problemy rekul'tivacii othodov byta, promyshlennogo i sel'skokozyajstvennogo proizvodstva. IV mezhdunarodnaya nauchnaya ekologicheskaya konferenciya. V 2 tomah. Tom 2. – Krasnodar: Kubanskij gosagrouniversitet, 2015. – S. 214-215.

5. Lozhkin, A. G. Perspektivy vzdelyvaniya sortov yarovoj tverdoj pshenicy v usloviyah lesostepnoj zony CHuvashskoj Respubliki / A. G. Lozhkin // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 2 (46). – S. 40-44.

6. Lozhkin, A. G. Produktivnost' sortov yarovoj tverdoj pshenicy v CHuvashskoj Respublike / A. G. Lozhkin, P. N. Mal'chikov // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2018. – № 12. – S. 31-33.

7. Netradicionnye formy udobrenij na propashnyh kul'turah v biologizirovannom zemledelii CHuvashskoj Respubliki: monografiya / I. P. Eliseev, L. G. SHashkarov, L. V. Eliseeva, A. G. Lozhkin. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skokozyajstvennaya akademiya, 2019. – 175 s.

### **Information about authors**

1. **Lozhkin Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Faculty of Biotechnology and Agronomy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: lozhkin\_tmvl@mail.ru, tel. 8-927-862-96-81;

2. **Kayukova Olga Varsonofievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of Biotechnology and Agronomy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: olgakajukova@mail.ru, tel. 8-987-677-94-70;

3. **Makushev Andrey Evgenievich**, Candidate of Economic Sciences, Rector, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: info@academy21.ru. Tel. +7 835 262-23-34.

УДК 633.88

## **МОРФОЛОГИЯ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ**

**О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Серeda**

*Чувашский государственный аграрный университет  
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** К фитонцидам относят все фракции летучих веществ, образуемые выделительной тканью растений. Они подавляют патогенные микроорганизмы, обеззараживая воздух, воду, почву, создавая тем самым благоприятный микроклимат в окружающем пространстве: как в помещениях, так и на прилегающих территориях.

Выбор эфиромасличных растений определяется их санирующим эффектом и основывается на знании состава летучих компонентов, вырабатываемых как вегетативными, так и генеративными органами растений. Фитонцидная активность у разных растений колеблется в течение года. Максимальна она в период наиболее интенсивного роста и в начале бутонизации. Наибольшее количество летучих веществ выделяют молодые органы растений, особенно ткани листа (мезофилл) и стенки завязи плодов.

Изучив морфологические параметры органов растений, мы получили следующие данные: эфиромасличные клетки на единицу площади у разных растений и разных органах различаются по размерам и количеству. Согласно полученным данным, листья обладают наибольшим количеством эфиромасличных образований на единицу площади, а в цедре плодов – наибольший размер лизигенного вместилища. В целом прослеживается закономерность: чем больше объём эфиромасличных образований, тем меньше их на единицу площади.

**Ключевые слова:** фитонцидная активность, цитрусовые растения, пеларгония, эфиромасличные клетки.

**Введение.** Важным аспектом реализации потенциала человека является его работоспособность [1], [3], [4], [10]. В период эпидемий, пандемий все более актуальной становится проблема защиты организма человека от патогенной микрофлоры. Общая обсемененность жилых комнат микробами варьируется в пределах от 2 до 7 тыс. на 1 м<sup>3</sup>. Среди наиболее безопасных и доступных методов оздоровления воздуха – использование растений с высокой фитонцидной активностью [2], [9].

В 1928 г. профессор Б. П. Токин сообщил науке об открытии фитонцидов растений. Фитонцидами называют все секретируемые растениями фракции летучих веществ, в том числе те, которые практически невозможно собрать в заметных количествах. Эти фракции улетучиваются из маслянистых выделений, которые именуются эфиромасличными. Это биоактивные вещества, которые очищают воздух, воду, почву от бактерий, защищают растения от вредителей, губительно действуют на патогенные микроорганизмы и вирусы человека и животных [8]. Необходимо использовать фитонцидную активность растений при создании оздоровительного

микроклимата в образовательных учреждениях, квартирах, офисах, промышленных предприятиях и прилегающих к ним территориях посредством их озеленения.

Отбор растений с saniрующим эффектом базируется, прежде всего, на знании состава летучих компонентов, вырабатываемых их листьями, который зависит от многих факторов. Фитонцидная активность у разных растений колеблется в течение года. Максимальна она в период наиболее интенсивного роста и в начале бутонизации. Наибольшее количество летучих веществ выделяют молодые органы растений, особенно ткани листа (мезофилл) и стенки завязи.

Нами были изучены морфологические характеристики листа пеларгонии, определяющие ее фитонцидную активность [7]. Площадь листьев разных групп пеларгоний различаются по размерам и количеству устьиц. Пеларгония зональная бордюрная смесь, обладает большей площадью листьев, а пеларгония розовидная – большим количеством устьичных клеток, следовательно, большей фитонцидной активностью [5], [6].

Цель нашей работы – анализ взаимосвязи морфологических параметров органов растений с их эфиромасличным потенциалом.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе Чувашского государственного аграрного университета.

Были изучены эфиромасличные клетки листьев пеларгонии, цедры плодов лимона, апельсина и мандарина.

Срезы эпидермы изучаемых органов растений были зафиксированы фотокамерой и исследованы морфологические и количественные показатели эфиромасличных клеток.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Для изучения морфологических параметров эфиромасличных клеток растений была выбрана методика срезов. Срезы листьев лимона и пеларгонии, а также цедры плодов лимона, мандарина и апельсина были изучены под микроскопом (рис. 1- 5) и зафиксированы с помощью фотокамеры.

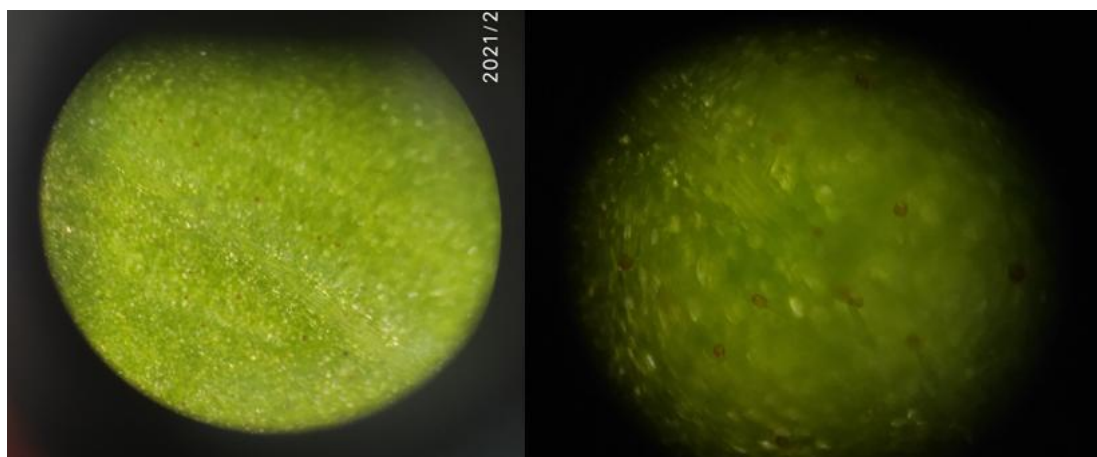


Рис 1. Лист пеларгонии в 40-кратном и 100-кратном увеличении

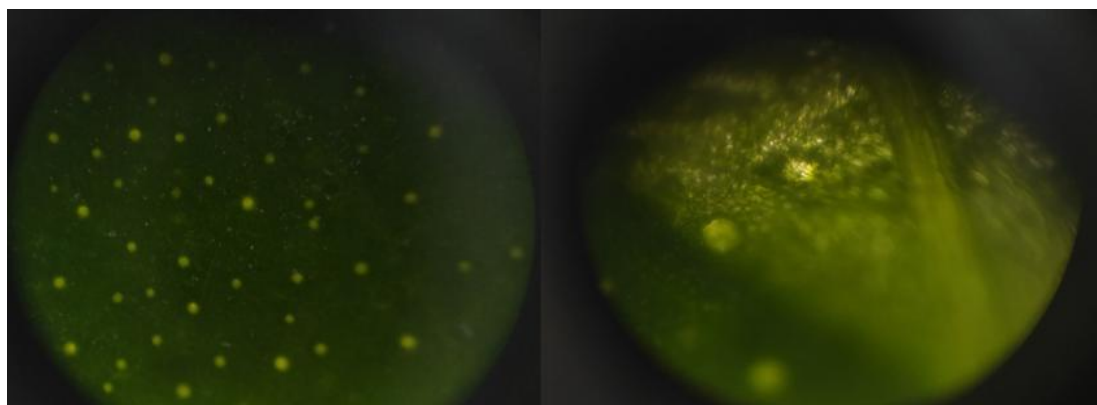


Рис 2. Лист лимона в 40-кратном увеличении и 100-кратном увеличении

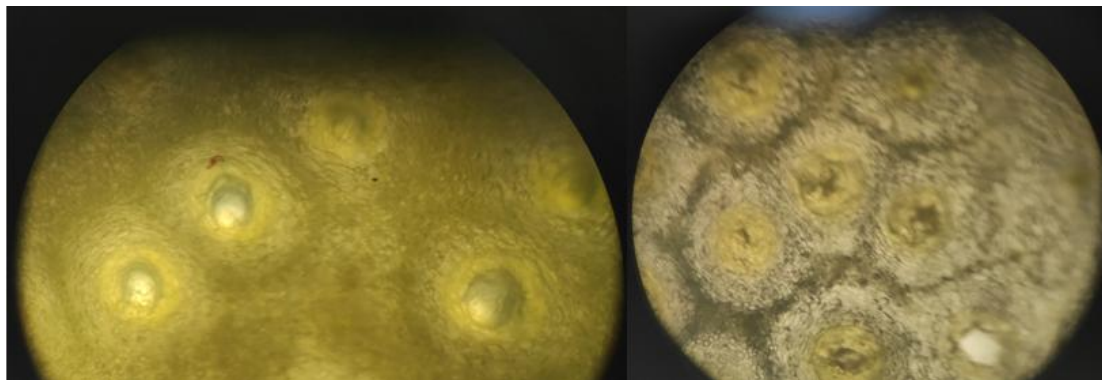


Рис 3. Цедра лимона в 40-кратном и 100-кратном увеличении

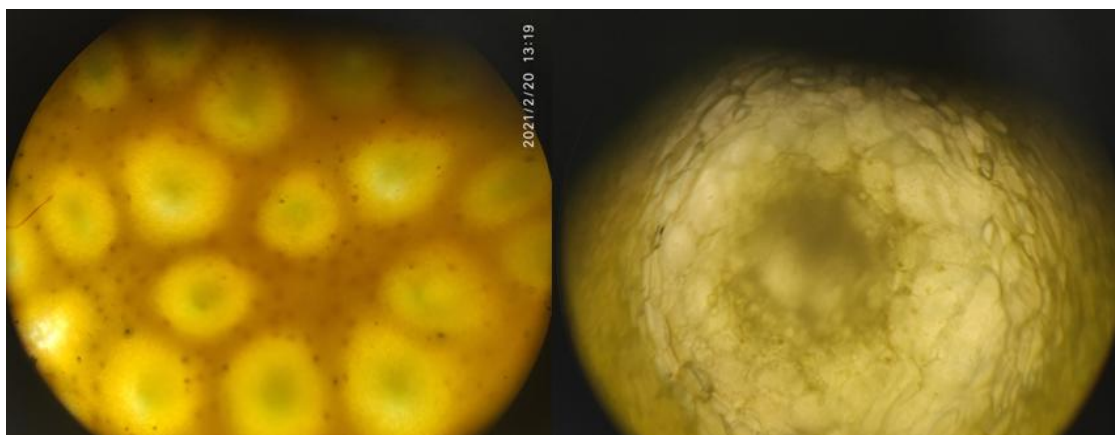


Рис 4. Цедра апельсина в 40-кратном и 100-кратном увеличении

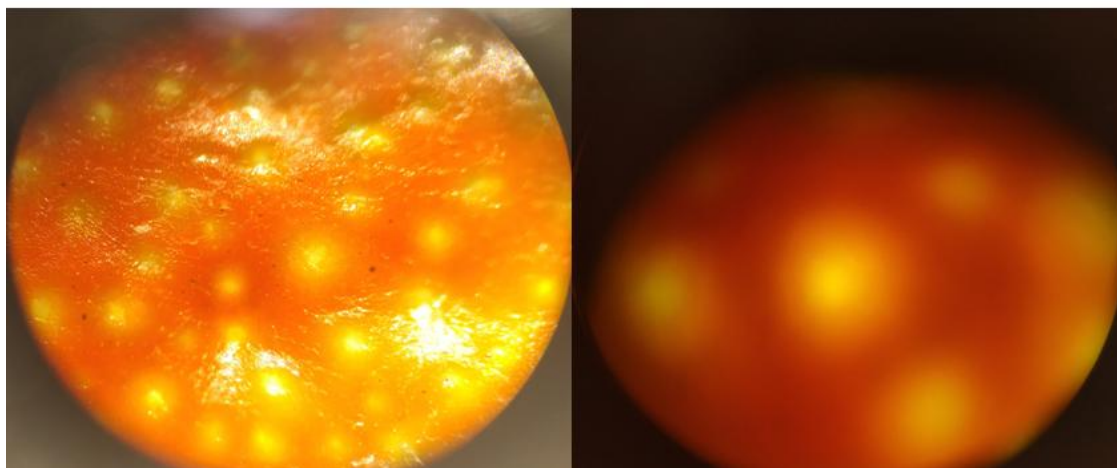


Рис 5. Цедра мандарина в 40-кратном и 100-кратном увеличении.

Листья лимона и пеларгонии имеют лизигенное хранилище и волосок, которые являются видоизменённой эфиромасличной клеткой. В таблице 1 представлены данные, полученные при сравнении объёмов лизигенных вместилищ листьев и плодов разных растений. За учётную единицу был принят размер среднестатистического лизигенного вместилища пеларгонии. Наибольший объём лизигенного вместилища имеется у плода апельсина, второе место занимает цедра лимона и наименьшее по размеру – листья пеларгонии.

Таблица 1 – Объём лизигенного вместилища

Объём лизигенного вместилища, если показатель пеларгонии = 1 у.е.		
Варианты	Диаметр сферы лизигенного вместилища при увеличении в 100 раз	Коэффициент
1. Лист пеларгонии	5±2,5	1
2. Лист лимона	20±6,5	4
3. Цедра лимона	40±12	8
4. Цедра апельсина	180±43,5	36
5. Цедра мандарина	25±7	5

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что цедра плодов характеризуется наличием лизигенного хранилища, которое по занимаемой площади превышает аналогичные вместилища у листьев.

Таблица 2 – Количество эфиромасличных образований

Количество эфиромасличных образований в поле зрения микроскопа, шт	
1. Лист пеларгонии	45±11
2. Лист лимона	64±26,5
3. Цедра лимона	8±3,5
4. Цедра апельсина	19±8
5. Цедра мандарина	44±11,5

Согласно данным, представленным в таблице 2, наибольшее количество клеток выделительной ткани располагается в листьях лимона, затем – в листьях пеларгонии и наименьшее – в цедре плодов лимона.

Количество эфиромасличных образований в плодах цитрусовых значительно меньше, чем на листьях, но для цитрусовых характерен больший объём эфиромасличных образований.

С учетом количества листьев у комнатных растений лимона и пеларгонии их суммарное фитонцидное действие во временном диапазоне будет превышать аналогичный фитонцидный потенциал плодов цитрусовых.

**Выводы.** Таким образом, эфиромасличные клетки у разных растений и их органов различаются по размерам и количеству на единицу площади. Листья обладают наибольшим количеством эфиромасличных образований на единицу площади, в цедре плодов – наибольший размер лизигенного вместилища. В целом прослеживается следующая закономерность: чем больше объём эфиромасличных образований, тем меньше их на единицу площади.

#### Литература

1. Александрова, Е. С. Стрессоустойчивость студентов первого курса Чувашской ГСХА / Е. С. Александрова, О. П. Нестерова // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 3-4.
2. Гетко, Н. Фитонцидная активность оранжерейных растений / Н. Гетко, Т. Ладыженко, А. Шутова // Наука и инновации. – № 5 (135). – 2014. – С. 18-20.
3. Марьин, К. Д. Влияние настоя зеленого чая на работоспособность студентов / К. Д. Марьин, О. П. Нестерова // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 18-19.
4. Нестерова, О. П. Влияние физической нагрузки на стрессоустойчивость студентов / О. П. Нестерова, А. С. Селина, Д. В. Трофимов // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 433-436.
5. Нестерова, О. П. Зависимость развития морфологических признаков растений от объема субстрата / О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Середа // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 91-94.

6. Нестерова, О. П. Изучение роста разных сортов пеларгонии / О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Середа // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 119-123.
7. Николаева, Л. М. Всхожесть семян и особенности роста пеларгонии / Л. М. Николаева, К. И. Андреева, О. П. Нестерова // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 113-115.
8. Токин, Б. П. Целебные яды растений – фитонциды / Б.П. Токин. – Ленинград: Издательство Ленинградского государственного университета, 1980. – 279 с.
9. Цыбуля, Н. В. Использование тропических растений для санации воздуха в экологически неблагоприятных условиях помещения / Н. В. Цыбуля, Т. Д. Фершалова, Л. П. Давидович // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Том 19. – № 2 (2). – С. 360-364.
10. Шапошник, М. С. Влияние настоя валерианы на работоспособность студентов / М. С. Шапошник, А. М. Серафимов, О. П. Нестерова // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 29-31.

#### Сведения об авторах

1. **Нестерова Ольга Петровна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: olnest67@mail.ru, тел. 8-919-673-81-39;
2. **Прокопьева Мария Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: maria64rg@mail.ru, тел. 8-903-389-87-85;
3. **Середа Надежда Валерьевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: sereda\_nadja@mail.ru, тел. 8-917-065-04-63.

#### MORPHOLOGY OF ESSENTIAL OIL CELLS OF PLANTS

**O. P. Nesterova, M. V. Prokopieva, N. V. Sereda**

*Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russian Federation*

**Brief abstract.** *Phytoncides include all fractions of volatile substances formed by the excretory tissue of plants. They suppress pathogenic microorganisms, disinfecting air, water, soil, thereby creating a favorable microclimate in the surrounding space: both indoors and in adjacent territories.*

*The choice of essential oil plants is determined by their sanitizing effect and is based on knowledge of the composition of volatile components produced by both vegetative and generative organs of plants. The phytoncidal activity of different plants fluctuates throughout the year. It is maximal during the period of the most intensive growth and at the beginning of budding. The greatest amount of volatiles is emitted by young plant organs, especially leaf tissue (mesophyll) and the walls of the fruit ovary.*

*Having studied the morphological parameters of plant organs, we obtained the following data: essential oil cells per unit area in different plants and different organs differ in size and number. According to the data obtained, the leaves have the largest amount of essential oil formations per unit area, and the rind of fruits has the largest size of the lysigenic container. In general, a regularity can be traced: the larger the volume of essential oil formations, the less they are per unit area.*

**Key words:** *phytoncidal activity, citrus plants, pelargonium, essential oil cells.*

#### References

1. Aleksandrova, E. S. Stressoustojchivost' studentov pervogo kursa CHuvashskoj GSKHA / E. S. Aleksandrova, O. P. Nesterova // Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov. – Чебоксары: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – С. 3-4.
2. Getko, N. Fitoncidaynaya aktivnost' oranzherejnyh rastenij / N. Getko, T. Ladyzhenko, A. SHutova // Nauka i innovacii. – № 5 (135). – 2014. – С. 18-20.

3. Mar'in, K. D. Vliyanie nastoya zelenogo chaya na rabotosposobnost' studentov / K. D. Mar'in, O. P. Nesterova // *Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 18-19.
4. Nesterova, O. P. Vliyanie fizicheskoy nagruzki na stressoustojchivost' studentov / O. P. Nesterova, A. S. Selina, D. V. Trofimov // *Aktual'nye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta v sovremennyh social'no-ekonomicheskikh usloviyah: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 433-436.
5. Nesterova, O. P. Zavisimost' razvitiya morfologicheskikh priznakov rastenij ot ob'ema substrata / O. P. Nesterova, M. V. Prokop'eva, N. V. Sereda // *Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2019. – S. 91-94.
6. Nesterova, O. P. Izuchenie rosta raznyh sortov pelargonii / O. P. Nesterova, M. V. Prokop'eva, N. V. Sereda // *Nauchno-obrazovatel'nye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov sel'skohozyajstvennogo proizvodstva.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 119-123.
7. Nikolaeva, L. M. Vskhozhest' semyan i osobennosti rosta pelargonii / L. M. Nikolaeva, K. I. Andreeva, O. P. Nesterova // *Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2018. – S. 113-115.
8. Tokin, B. P. Celebnye yady rastenij – fitoncidy / B.P. Tokin. – Leningrad: Izdatel'stvo Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta, 1980. – 279 s.
9. Cybulya, N. V. Ispol'zovanie tropicheskikh rastenij dlya sanacii vozduha v ekologicheski neblagopriyatnyh usloviyah pomeshcheniya / N. V. Cybulya, T. D. Fershalova, L. P. Davidovich // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk.* – 2017. – Tom 19. – № 2 (2). – S. 360-364.
10. SHaposhnik, M. S. Vliyanie nastoya valeriany na rabotosposobnost' studentov / M. S. SHaposhnik, A. M. Serafimov, O. P. Nesterova // *Studencheskaya nauka – pervyj shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov.* – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 29-31.

#### **Information about authors**

1. **Nesterova Olga Petrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: olnest67@mail.ru, tel. 8-919-673-81-39;
2. **Prokopyeva Maria Vasilievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: maria64pr@mail.ru, tel. 8-903-389-87-85;
3. **Sereda Nadezhda Valerievna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: sereda\_nadja@mail.ru, tel. 8-917-065-04-63.

УДК 633.1

### **ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

**С. Л. Толстова, Л. Г. Шашкаров**

*Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы влияния норм высева семян на показатели качества зерна озимой тритикале, произрастающей на серых лесных почвах юго-восточной части Волго-Вятской зоны. Результаты исследований доказали эффективность использования различных норм высева семян для улучшения показателей качества зерна озимой тритикале. Получение повышенной и стабильной урожайности у озимой тритикале зависит от ее сорта и комплекса агротехнических приемов возделывания, применяемых в различных почвенно-климатических условиях. Многие ученые занимались изучением этой проблемы [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]. Однако до сих пор остаются неисследованными вопросы, связанные с разработкой энергосберегающих технологий, которые можно будет применять при возделывании озимой тритикале. На продуктивность культуры и качество урожая зерна воздействует прежде всего применение такого