

Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л., Канкулова Ф.Х., Тхагапсова А.Р., Мишхожев К.В.
Пневмоакустический распылитель для внесения гербицида в приствольные полосы
многолетних насаждений

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК 634.1-13

**Пневмоакустический распылитель для внесения гербицида в
приствольные полосы многолетних насаждений**

*Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л., Канкулова Ф.Х., Тхагапсова А.Р.,
Мишхожев К.В.*

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова

Аннотация

Приведены новая конструктивная схема пневмоакустического распылителя и результаты исследований дисперсности распада рабочей жидкости. Показано, что при работе предлагаемого распылителя обеспечиваются качественные показатели, отвечающие агротехническим требованиям, предъявляемым к ультромалообъемному распыливанию жидкостей, следовательно, он пригоден для внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений.

Ключевые слова: МНОГОЛЕТНИЕ НАСАЖДЕНИЯ, ПРИСТВОЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ, СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ, ОБРАБОТКА, ГЕРБИЦИД, РАСПЫЛИТЕЛИ

Введение

В настоящее время для борьбы с сорной растительностью в многолетних насаждениях наибольшее применение получил химический способ с использованием гербицидных штанг [1].

Экономическая и биологическая эффективность, а также экологическая безопасность при обработке приствольных полос многолетних насаждений зависит от качества выбранных распылителей [2].

Распылители для внесения гербицидов в приствольные полосы многолетних насаждений должны обеспечить распыливание жидкости на близком расстоянии от поверхности почвы, для этих целей применяют дефлекторные, щелевые и центробежные распылители [3]. Однако создаваемый ими распыл жидкости отличается большой

неоднородностью, причем отмечаются определенные затруднения при распыливании жидкостей, отличающихся высокой вязкостью, а также при регулировании расхода распыливаемой жидкости [4]. Кроме этого, данные распылители позволяют обрабатывать только верхние ярусы сорных растений, на что расходуется около 90% препарата, а на нижние ярусы оседает лишь 4...5% препарата [5].

Для увеличения проникающей способности препарата вглубь сорных растений многие ученые предлагают использовать капли минимального размера, транспортируемого воздушным потоком [6-10].

В связи с этим большой интерес представляет акустическое распыливание жидкости, а также используемые для этого распылители.

Впервые во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП), основываясь на многолетних исследованиях пневмоакустического способа дробления жидкости, были разработаны и испытаны образцы новой техники: установка автоматического поддержания влажности (УАПВ), индивидуальный туманообразователь (ИТО-1) и опрыскиватель для насаждений земляники (ОНЗ-1/2000), в которых исполнительным органом являлся пневмоакустический распылитель жидкости (ПАРЖ) [11].

В связи с этим, актуальным является разработка новой конструктивно-технологической схемы пневмоакустического распылителя для внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений, обеспечивающая однородность дисперсности распада рабочей жидкости и высокую проникающую способность аэрозоля вглубь сорной растительности с более равномерным распределением капель на обрабатываемом объекте.

Цель исследования – повышение эффективности внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений путем разработки пневмоакустического распылителя, позволяющего обеспечить однородность дисперсности распада рабочей жидкости и высокую проникающую способность аэрозоля вглубь сорной растительности с более равномерным распределением капель на элементах растений.

Материалы и методы исследований

Лабораторные исследования проводились в Высокогорном геофизическом

институте (г. Нальчик, КБР) в соответствии с ОСТ 106.1-2000 [12].

Предлагаемый пневмоакустический распылитель жидкости [13-14] (рис. 1) состоит из: корпуса сопла 1; подшипников качения 2; излучателя 3; стопорного кольца 4; втулки 5; стопорной гайки 6; штуцеров 7 и 11; воздушного канала 8; равномерно распределенных отверстий 9; конического сопла 10; накидной гайки 12; резонатора 13; полости 14; упругого элемента 15; отражающей шайбы 16.

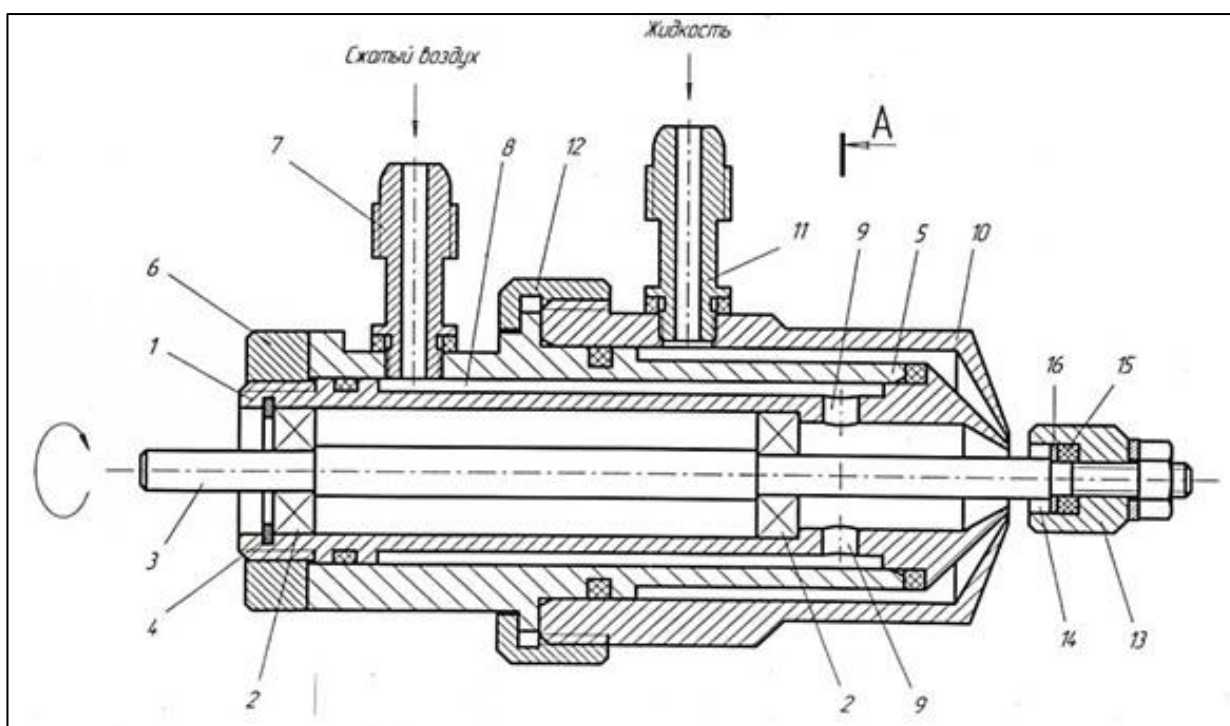


Рис. 1. Конструктивная схема пневмоакустического распылителя жидкости

Конструкция пневмоакустического распылителя благодаря наличию упругого элемента с износостойкой отражающей шайбой исключает забивание распылителя, т.е. обеспечивает бесперебойную работу. Направленное и завихренное мелкодисперсное облако аэрозоля при этом обладает большой проникающей способностью аэрозоля вглубь сорной растительности, что обеспечивает минимизацию потерь частиц жидкости и равномерное распределение капель на всех ярусах сорных растений. В итоге приведенные обстоятельства способствуют повышению эффективности внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений.

Для проведения экспериментальных исследований разработан опытный образец

пневмоакустического распылителя (рис. 2).

Давление воздуха в ходе исследований изменялось в пределах $P_g = 0,08 \dots 0,25$ МПа и контролировалось образцовым манометром.

Для отбора проб каплей жидкости использовалась поточная ловушка (рис. 3).

Подсчет количества и замер диаметра каплей осуществлялся с использованием микроскопа МБН-1.



Рис. 2. Пневмоакустический распылитель



Рис. 3. Поточная ловушка

Микрофотографирование каплей производилось съемной микрофотонасадкой МФН-1,2, в которой применялась пленочная фотокамера, размер кадра пленки 24x36.

Для оценки качественных показателей работы предлагаемого пневмоакустического распылителя жидкости изучали 1200 каплей, размеры которых распределялись на 12 классов с интервалом 50 мкм. С использованием микроскопа МПБ-2 на коллекторах фиксировали следы каплей размером от 60 до 250 мкм. Просматривалось 9 полей зрения, каждое площадью 1 см².

Результаты исследований и обсуждение

На основании результатов экспериментальных исследований были построены интегральные кривые распределения каплей по размерам вдоль факела распыленной жидкости (рис. 4) [15].

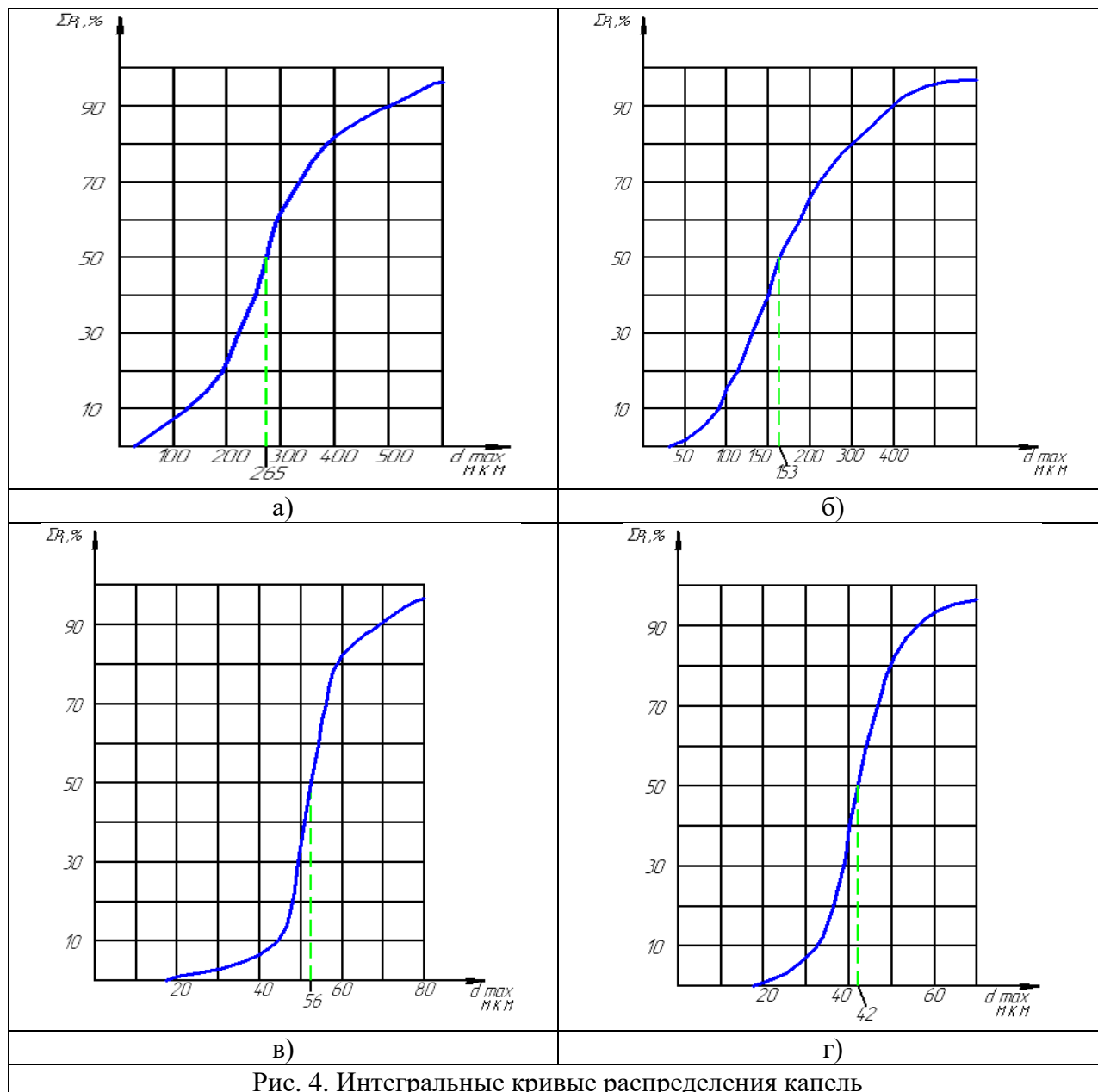


Рис. 4. Интегральные кривые распределения капель

Примечания: а) $P_g = 0,08$ МПа; б) $P_g = 0,1$ МПа; в) $P_g = 0,2$ МПа; г) $P_g = 0,25$ МПа.

Средний медианный диаметр капли изменялся в зависимости от давления воздуха и расстояния между резонатором и соплом резонатора. Исследования показали, что медианный диаметр капель определяется толщиной жидкостной пленки и не зависит от расхода жидкости и давления, под которым подается жидкость.

При постоянном расходе жидкости, равном 0,56 л/мин, и расстоянии между соплом и резонатором, равном 9 мм, медианные диаметры капель изменяются с увеличением

давления воздуха. Так, при давлении воздуха $P_g = 0,08$ МПа средний медианный диаметр капли равен 265 мкм, $P_g = 0,1$ МПа – 163 мкм, $P_g = 0,2$ МПа – 56 мкм, $P_g = 0,25$ МПа – 42 мкм. При давлениях воздуха $P_g = 0,2 \dots 0,25$ МПа получается высокая дисперсность распыла и большой расход воздуха.

Анализ интегральных кривых, приведенных на рис. 4, свидетельствует о нахождении основной массы жидкости в каплях, диаметр которых находится в пределах 100...150 мкм. Это оптимальный интервал для ультрамалообъемного распыления. Исследования показали, что капель с диаметрами, превышающими 150 мкм, было не более 20%, меньше 100 мкм – не более 10%. Результаты микрофотографирования капель распыленной жидкости показаны на рис. 5.

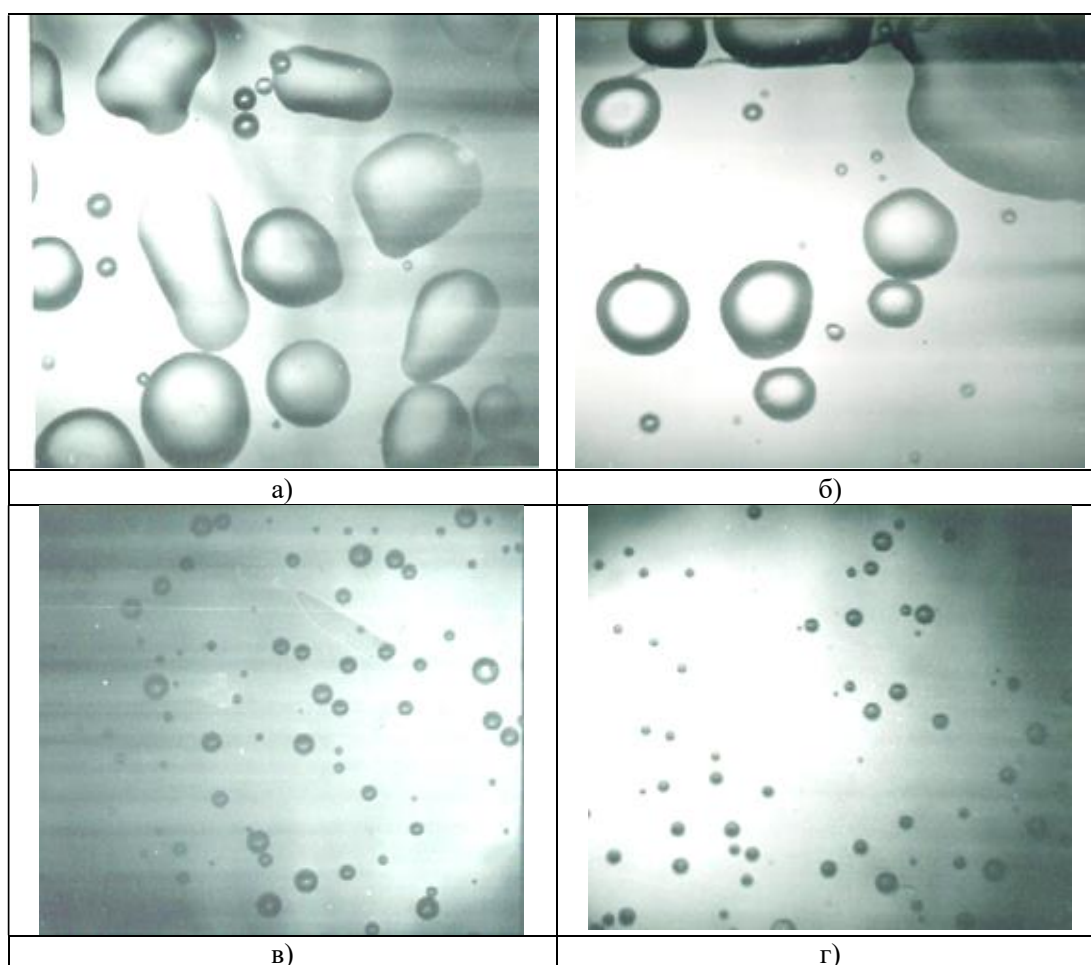


Рис. 5. Микрофотографирование капель распыленной жидкости

Примечания: а) $P_g = 0,08$ МПа; б) $P_g = 0,1$ МПа; в) $P_g = 0,2$ МПа; г) $P_g = 0,25$ МПа.

Выводы

Качественные показатели работы предлагаемого пневмоакустического распылителя удовлетворяют агротехническим требованиям, предъявляемым к ультрамалообъемному распыливанию жидкости, т.е. он рекомендуется для внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений.

Список использованных источников

1. Завражнов А.И., Манаенков К.А., Бросалин В.Г. Совершенствование конструкции гербицидной штанги для обработки приствольных полос в саду // Вестник Челябинского государственного агроинженерного университета. - 2008. - № 52. - С. 66-70.
2. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебное пособие. - Пенза: Пензенская ГСХА, 2015. - 120 с.
3. Голоцуцких В.И. Обоснование параметров инжекторного распылителя: автореферат дис. ... канд. тех. наук: 05.20.01. - М. - 2008. - 19 с.
4. Пажи Д.Г., Галустов В.С. Распылители жидкостей. - М.: Химия, 1979. - 216 с.
5. Исаева Л.И. Применение гербицидов путем селективного нанесения на вегетирующие сорные растения // Сельскохозяйственная наука и производство. - М.: ВАСХНИЛ, 1986. - Вып. 4. - С. 56-64.
6. Киреев И.М., Коваль З.М. Обоснование высоты штанги опрыскивателя с пневмогидравлическими распылителями растворов рабочей жидкости // Техника и оборудование для села. - 2016. - № 9. - С. 19-23.
7. Догода П.А., Догода А.П., Османов Э.Ш. Обоснование параметров и режимов работы опрыскивателя для борьбы с сорной растительностью на многолетних насаждениях // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2018. - № 15. - С. 114-122.
8. Борисова С.М. Обоснование технологической схемы, конструктивных и режимных параметров ультрамалообъемного опрыскивателя с эжекционно-щелевыми распылителями: автореферат дис. ... канд. тех. наук: 05.20.01. – Краснодар. - 1997. - 22 с.
9. Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. 548(4). 042022. - URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/4/042022/pdf;> DOI: [10.1088/1755-1315/548/4/042022](https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/4/042022).
10. Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 919(6). 062002. -

Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л., Канкулова Ф.Х., Тхагапсова А.Р., Мишхожев К.В.
 Пневмоакустический распылитель для внесения гербицида в приствольные полосы
 многолетних насаждений

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
 =====

URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/6/062002/pdf;> DOI:
[10.1088/1757-899X/919/6/062002.](https://doi.org/10.1088/1757-899X/919/6/062002)

11. Машины для механизации работ в садоводстве. Каталог техники / под общ. ред. академика РАН И.М. Куликова. - М.: ИнтерОСТ-Диалог, 2005. - 82 с.

12. ОСТ 106.1-2000. Опрыскиватели и машины для приготовления рабочей жидкости. Методы оценки функциональных показателей. - М.: МСХиП РФ, 2000. - 52 с.

13. Патент РФ № 2263549, МПК7 В05В17/94. Пневмоакустический распылитель жидкости / Л.М. Хажметов, Р.П. Яцков, А.А. Цымбал, Ю.А. Шекихачев и др. По заявке № 2003135811/12. Опубл. 10.11.05. Бюл. № 31 – 3 с.: ил.

14. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Fiapshv A.G., Shekikhacheva L.Z. Metrological and methodical support of evaluation of quality of spraying of fruit plantations // IOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. 2020. 1515(4). 042013. - URL: [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-596/1515/4/042013/pdf;](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-596/1515/4/042013/pdf) DOI: [10.1088/1742-6596/1515/4/042013.](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1515/4/042013)

15. Smilik V.A., Apazhev A.K., Hazhmetov L.M. Acoustic nebulizer the processing of undersized fruit plantations: parameters and operating modes // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. 463. 042078. - URL: [https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/463/4/042078/pdf;](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/463/4/042078/pdf) DOI: [10.1088/1757-899X/463/4/042078.](https://doi.org/10.1088/1757-899X/463/4/042078)

=====

Цитирование:

Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л., Канкулова Ф.Х., Тхагапсова А.Р., Мишхожев К.В. Пневмоакустический распылитель для внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 2. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/2/st_230.pdf. DOI: [https://doi.org/10.51419/202122230.](https://doi.org/10.51419/202122230)