

УДК 632.752.2

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-396-07-129-136

А.А. Шаманин<sup>1</sup> ✉М.Н. Берим<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук, Архангельск, Россия

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Пушкин, Санкт-Петербург, Россия

✉ lexhik\_1@mail.ru

Поступила в редакцию: 17.04.2025

Одобрена после рецензирования: 11.06.2025

Принята к публикации: 26.06.2025

© Шаманин А.А., Берим М.Н.

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-396-07-129-136

Alexey A. Shamanin<sup>1</sup> ✉Marina N. Berim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research, Arkhangelsk, Russia

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Plant Protection, Pushkin, St. Petersburg, Russia

✉ lexhik\_1@mail.ru

Received by the editorial office: 17.04.2025

Accepted in revised: 11.06.2025

Accepted for publication: 26.06.2025

© Shamanin A.A., Berim M.N.

## Тли на посадках картофеля в северной части Архангельской области

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Северные территории наиболее подходят для безвирусного семеноводства картофеля благодаря низкому инфекционному фону и слабой активности тлей — переносчиков вирусной инфекции. Афидофауна Архангельской области изучена слабо. Данная работа является обобщением результатов многолетнего отлова крылатых особей тлей на посадках картофеля.

**Методы.** Крылатых тлей отлавливали желтыми водными ловушками, их идентификацию осуществляли при помощи определителей насекомых.

**Результаты.** За период исследований идентифицированы 43 вида тлей с численностью в различные годы от 61 до 1778 особей. Из них 12 видов обладают способностью к распространению вирусов картофеля: *Acyrtosiphon pisum* Harr., *Aphis fabae* Scop., *Aphis nasturtii* Kalt., *Aulocorthum solani* Kalt., *Brevicoryne brassicae* L., *Cavariella aegopodii* Scop., *Hyperomyzus lactucae* L., *Lipaphis erysimi* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Metopolophium dirhodum* Walk., *Rhopalosiphum padi* L. и *Sitobion avenae* F. Тли — переносчики вирусов картофеля в ежегодной структуре численности составляли 62–98%, наиболее многочисленны представители видов *A. fabae* Scop., *A. nasturtii* Kalt., *H. lactucae* L., *Rh. padi* L. Полученные сведения позволили оценить регион по степени распространенности тлей — переносчиков вирусной инфекции, находящейся в пределах от низкой (14–22 особи в год на одну ловушку) до средней (415 насекомых на одну ловушку в год). Крылатые тли посещали посадки на протяжении всего периода вегетации картофеля, поэтому в условиях северной части Архангельской области необходимо проведение мероприятий при защите растений картофеля.

**Ключевые слова:** тли, семенной картофель, вирусы картофеля, желтая водная ловушка Мёрике, вредители картофеля, переносчики заболеваний, мониторинг лёта тлей

**Для цитирования:** Шаманин А.А., Берим М.Н. Тли на посадках картофеля в северной части Архангельской области. *Аграрная наука*. 2025; 396 (07): 129–136. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-129-136>

## Aphids on potato plantings in the northern part of the Arkhangelsk region

### ABSTRACT

**Relevance.** Northern territories are most suitable for virus-free potato seed production due to the low infection background and weak activity of aphids that carry viral infections. The aphidofauna of the Arkhangelsk region has been poorly studied. This work is a generalization of the results of many years of catching winged aphids on potato plantings.

**Methods.** Winged aphids were caught with yellow water traps and identified using insect identifiers.

**Results.** During the research period, 43 species of aphids were identified, with populations in different years ranging from 61 to 1778 individuals. Of these, 12 species have the ability to spread potato viruses: *Acyrtosiphon pisum* Harr., *Aphis fabae* Scop., *Aphis nasturtii* Kalt., *Aulocorthum solani* Kalt., *Brevicoryne brassicae* L., *Cavariella aegopodii* Scop., *Hyperomyzus lactucae* L., *Lipaphis erysimi* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Metopolophium dirhodum* Walk., *Rhopalosiphum padi* L. и *Sitobion avenae* F. Aphid vectors of potato viruses in the annual population structure accounted for 62–98%, the most numerous representatives of the species *A. fabae* Scop., *A. nasturtii* Kalt., *H. lactucae* L., *Rh. padi* L. The obtained data allowed us to assess the region by the prevalence of aphid vectors of viral infection, which ranged from low (14–22 individuals per year per 1 trap) to medium (415 insects per 1 trap per year). Winged aphids visited plantings throughout the entire period of potato vegetation, therefore, in the conditions of the northern part of the Arkhangelsk region, it is necessary to carry out measures to protect potato plants.

**Key words:** aphids, seed potatoes, viral diseases of potatoes, Moericke yellow water trap, potato pests, disease vectors, monitoring of aphid flight

**For citation:** Shamanin A.A., Berim M.N. Aphids on potato plantings in the northern part of the Arkhangelsk region. *Agrarian science*. 2025; 396 (07): 129–136 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-396-07-129-136>

## Введение/Introduction

Тли — мелкие насекомые, размеры которых находятся в пределах 2–5 мм. Пищей для тлей служит сок из флоэмных элементов растений, добываемый ими при помощи колюще-сосущего ротового аппарата. В природе насчитываются более 5000 видов тлей, лишь 250 из них отнесены к наиболее эффективным вредителям растений.

Негативное воздействие на растения тли оказывают различным способом. Непосредственно при питании насекомые с помощью стилетов прокалывают ткань, впрыскивают ферментированную слюну для расщепления тканей и через хоботок всасывают богатый питательными элементами сок. В результате у растения нарушается углеводный обмен, наблюдаются скручивание листьев, снижение интенсивности фотосинтеза и газообмена, отмечаются задержка роста и снижение устойчивости к болезням и вредителям.

Тли в процессе жизнедеятельности выделяют сладкую жидкость — медвяную падь, которая привлекает муравьев и других насекомых, грибки и плесень. При этом у растений снижается фотосинтез, они получают различные повреждения, загнивают. Наибольший же вред растениям от тлей заключается в переносе и передаче различных вирусов. Учитывая, что тли обладают высокой плодовитостью и при благоприятных условиях в короткие сроки способны наращивать высокую численность, с их помощью может происходить заражение большого числа растений, в результате чего потери урожая могут достигать 80% [1, 2].

Около 50 вирусов во всём мире заражают картофель, но не все из них наносят серьёзный ущерб. Наиболее вредоносными считаются PVY и PLRV. Широко распространены, но не так опасны PVX, PVS, PVM и PVA. Тем не менее при смешанной инфекции из нескольких видов возникают тяжёлые инфекции, способные снижать урожайность более чем на 40% [3–5].

Тли переносят вирусы персистентно и непersistентно. Вирусную инфекцию картофеля способны переносить более 25 видов тлей. В группу наиболее вредоносных и способных переносить в первую очередь Y-вирус картофеля входят *Acyrtosiphon pisum* Harr., *Aphis fabae* Scop., *Aphis frangulae* Kalt., *Aphis gossypii* Glov., *Aphis nasturtii* Kalt., *Aulocorthum solani* Kalt., *Brachycaudus helichrysi* Kalt., *Brevicoryne brassicae* L., *Cavariella aegopodi* Scop., *Hyperomyzus lactucae* L., *Lipaphis erysimi* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Metopolophium dirhodum* Walk., *Myzus persicae* Sulz., *Myzus cerasi* F., *Phorodon humuli* Schrck., *Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* F.

Наиболее эффективным видом, способным к переносу вирусной инфекции, является *M. persicae* Sulz. Многие виды тлей имеют predisposed к переносу двух и более вирусов [6–8].

Видовой состав тлей и их численность зависят от природно-климатических условий местности. Снижение векторной нагрузки тлей отмечается с юга на север, с юга на восток и с востока на север. Так, в картофельных агроценозах Брянской области степень распространённости тлей очень высокая и находится в пределах 800–1300 крылатых особей на одну водную ловушку [9].

Центральная часть России (Московская обл.), восточная и юго-восточная (Кемеровская обл., Республика Татарстан, Республика Казахстан) имеют среднюю степень распространённости переносчиков вирусной инфекции картофеля с максимальной численностью крылатых тлей в пределах 600 особей на одну ловушку [10–13]. К территориям с относительно низкой степенью распространённости тлей, способных к переносу вирусов картофеля, относится Северо-Западный федеральный округ, отловы насекомых составляют 100–200 особей на одну ловушку [14].

Изменения афидофауны в Дальневосточном федеральном округе зональны. Высокая степень распространённости переносчиков вирусов характерна для южной части региона: в Приморском крае численность тлей на одну ловушку составляет до 1100 особей. Амурская область характеризуется средней степенью распространения тлей — переносчиков вирусов картофеля (до 500 особей на ловушку), Хабаровский край и Сахалинская область — относительно низкой степенью (100–200 тлей на ловушку), Камчатский край и Магаданская область — низкой степенью (до 100 особей на ловушку) [15].

Архангельская область территориально расположена на севере европейской части России и занимает площадь 589,913 тыс. км<sup>2</sup>. В силу сложившихся природно-климатических условий регион относится к благоприятным для производства семенного картофеля высоких репродукций.

Имея большую протяжённость территории, Архангельская область занимает сразу три климатических пояса: умеренный, субарктический и арктический. Помимо этого, регион находится в зоне активной циклонической деятельности, отмечаются частые смены воздушных масс, различных по месту своего формирования, температуре и влажности.

Исторически сложилось представление, что северные территории отличаются фитосанитарной чистотой, поэтому афидофауна Архангельской области изучена достаточно слабо. Проводимые в последние годы исследования позволили установить, что в южных районах области на вегетирующие посадки картофеля мигрируют как минимум 30 видов тлей. Из всего видового разнообразия 13 видов тлей являются переносчиками вирусной инфекции<sup>1</sup> [3, 16].

<sup>1</sup> Доклад. Состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2021 год [электронный ресурс]. Архангельск: САФУ. 2022; 468.

Цель данной работы — изучение афидофауны посадок картофеля с оценкой степени распространенности переносчиков вирусов в северных районах Архангельской области.

**Материалы и методы исследования / Materials and methods**

Место проведения исследований — Холмогорский район (Архангельская обл.), являющийся одним из северных районов региона. Крылатых тлей отлавливали на вегетирующих посадках картофеля при помощи водных ловушек желтого цвета на протяжении 7 лет — с 2017 по 2023 год включительно [17]. Система защиты посадок картофеля исключала применение инсектицидов.

Ежегодно 18 июня по периметру поля выставляли 4 ловушки, выемку отлова из которых осуществляли каждые 7 дней с последующей фиксацией филтратов в 70%-ном спиртовом растворе. Отлов завершали 27 августа. Видовую идентификацию проводили на фиксированном материале в лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»<sup>2,3</sup>.

Район проведения исследований характеризуется различными погодными условиями. Наблюдения показали, что вегетационные периоды в годы отлова крылатых тлей оказались теплее на 0,2–3,0 °С, чем среднегодовые значения (рис. 1, 2).

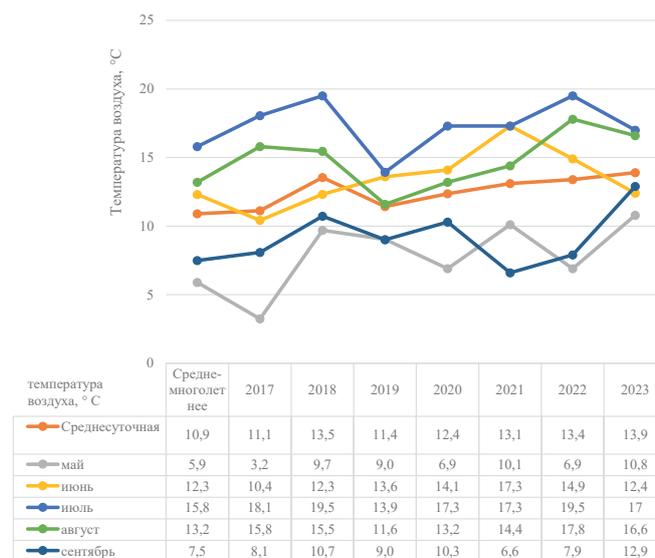
Наиболее холодным оказался 2017 год. Из-за большого количества выпавших осадков в данный год на территории района наблюдалось избыточное увлажнение (ГТК = 2,7). В последующие годы неравномерное выпадение осадков обусловило различные значения ГТК, характеризующего влагообеспеченность территории. В 2019 г. и 2020 г. условия вегетационного периода оказались приближены к условиям избыточного увлажнения, а в остальные годы — к условиям с хорошим увлажнением.

**Результаты и обсуждение / Results and discussion**

Всего за семилетний период наблюдений отловлены водными ловушками и идентифицированы 43 вида крылатых тлей (рис. 3). Их общая численность в 2017 году составила 85 особей, в 2018-м — 107, в 2019-м — 63, в 2020-м — 61, в 2021-м — 1778, в 2022-м — 137, в 2023 году — 1121.

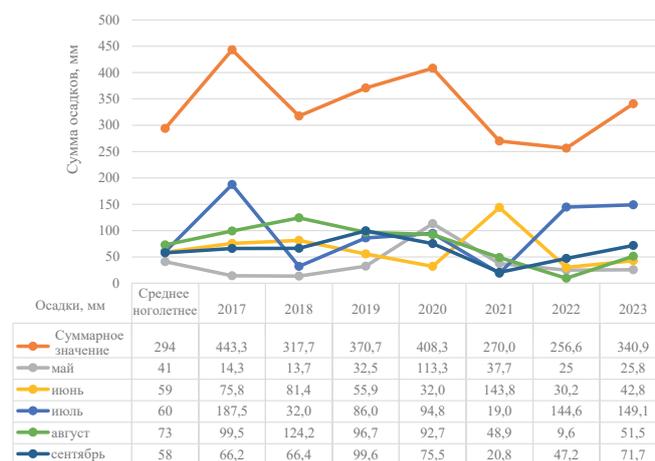
**Рис. 1.** Среднесуточные температуры воздуха периода наблюдений, °С

**Fig. 1.** Average daily air temperatures during the observation period, °C



**Рис. 2.** Суммы осадков, выпавших в течение периода наблюдений, мм

**Fig. 2.** Precipitation amounts during the observation period, mm



**Рис. 3.** Виды тлей, идентифицированные на посадках картофеля в северной части Архангельской области

**Fig. 1.** Species of aphids identified on potato plantings in the northern part of the Arkhangelsk region

|  |  |
|--|--|
| <i>Acyrtosiphum pisum</i> Harr.          | <i>Liosomaphis berberidis</i> Kalt.          |
| <i>Amphorophora rubi</i> Kalt.           | <i>Lipaphis erysimi</i> Kalt.                |
| <i>Anoecia corni</i> F.                  | <i>Macrosiphoniella absinthii</i> L.         |
| <i>Aphis fabae</i> Scop.                 | <i>Macrosiphoniella tanacetaria</i> Gillette |
| <i>Aphis grossulariae</i> Kalt.          | <i>Macrosiphum euphorbiae</i> Thomas         |
| <i>Aphis ideai</i> Goot                  | <i>Macrosiphum rosae</i> L.                  |
| <i>Aphis nasturtii</i> Kalt.             | <i>Megoura viciae</i> Buck.                  |
| <i>Aphis pomi</i> De Geer                | <i>Metopolophium dirhodum</i> Walk.          |
| <i>Aphis sambuci</i> L.                  | <i>Myzaphis rosarum</i> Kalt.                |
| <i>Aulacorthum solani</i> Kalt.          | <i>Myzocallis castanicola</i> Baker          |
| <i>Brachycaudus cardui</i> L.            | <i>Pemphigus spp.</i>                        |
| <i>Brevicoryne brassicae</i> L.          | <i>Pemphigus borealis</i> Tullgr.            |
| <i>Callipterinella tuberculata</i> Heyd. | <i>Phorodon humuli</i> Schrank               |
| <i>Capitophorus elaeagni</i> Guerc.      | <i>Rhopalosiphoninus ribesinus</i> Goot.     |
| <i>Cavariella aegopodii</i> Scop.        | <i>Rhopalosiphum insertum</i> Walk.          |
| <i>Chaitophorus populeti</i> Panz.       | <i>Rhopalosiphum padi</i> L.                 |
| <i>Cinara costata</i> L.                 | <i>Sipha</i> Spp.                            |
| <i>Criptomyzus ribis</i> L.              | <i>Sitobion avenae</i> F.                    |
| <i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.         | <i>Therioaphis trifolii</i> M.               |
| <i>Hyperomyzus lactucae</i> L.           | <i>Tuberculatus annulatus</i> Hart.          |
| <i>Hyperomyzus picridis</i> Börn         | <i>Trama</i> ssp.                            |
| <i>Lachnus</i> spp.                      |  |

<sup>2</sup> Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea — тли. Определитель насекомых европейской части СССР. 1964; 1: 489-616.

<sup>3</sup> Remaudiee G., Seco Fernandez M.V. Claves de pulgones alados de la region Mediterranea. Universidad de Leon. 1990; (2): 205.

В ходе мониторинга лёта тлей на посадках картофеля отмечается ежегодное увеличение отлавливаемых видов тлей. Так, если в 2017 г. в ловушках идентифицированы всего 7 видов тлей за период мониторинга, то отловы в 2023 году представлены 37 видами. Причинами таких изменений в первую очередь послужили погодные условия. Прослеживается сильная зависимость количества идентифицированных видов от среднесуточных температур воздуха (коэффициент корреляции ( $r$ ) составил 0,7). При этом зависимость количества видов от температуры воздуха заметна в мае ( $r = 0,5$ ), а в июне зависимость снизилась до слабой ( $r = 0,2$ ). Заметное влияние на видовое разнообразие тлей оказали и осадки ( $r = 0,5$ ), однако их влияние в мае было слабым ( $r = 0,2$ ), а в июне умеренным ( $r = 0,4$ ).

Погодные условия оказывают влияние на тлей не только напрямую, но и косвенно, через пищу. Повышенные температуры воздуха в мае способствуют более раннему началу вегетации растений, что обеспечивает тлей питанием, повышает их активность. Когда кормовые растения становятся непригодными для питания, тли мигрируют в поисках новых источников пищи, в том числе и на картофель.

В первый год исследований (2017 г.) среднесуточные температуры воздуха вегетационного периода составили 11,1 °C при среднесуточной температуре в мае и июне 3,2 °C и 10,4 °C соответственно. Данный год отмечался как самый холодный с избыточным увлажнением. Холодная погода ограничивала активность тлей, начало миграции которых на картофель отмечено в начале июля, когда среднесуточная температура воздуха поднялась в среднем до 18 °C.

Значительное увеличение видового разнообразия в отловах началось с 2021 г., когда в сравнении с предыдущими периодами количество идентифицированных видов увеличилось с 10 до 20, а в 2022 г. зафиксировано присутствие на посадках картофеля 24 видов. В 2021 году установилась среднесуточная температура воздуха, превышающая 13 °C, май был теплым (10,1 °C), а июнь — самым тёплым за весь период мониторинга (17,3 °C).

Вегетационный период 2023 года охарактеризовался наибольшей среднесуточной температурой воздуха за все годы наблюдений, составившей 13,9 °C, и самым теплым маем с температурой воздуха 10,8 °C. Ранняя и теплая весна привела к повышенной активности тлей, в результате чего уже в середине июня отмечалась высокая миграция насекомых в поисках пищи.

При всех вышеуказанных условиях ежегодно на посадки картофеля мигрировали всего 5 видов тлей, на протяжении шести лет в ловушки попадал 1 вид, по 2 вида идентифицировали на посадках в течение пяти и четырех лет, 4 вида посещали посадки на протяжении трех лет. Миграционная активность остальных 29 видов

наблюдалась лишь в течение одного (13 видов) и двух (16 видов) лет.

Важным фактором, влияющим на видовое разнообразие тлей, является севооборот. При ежегодной смене места посадки картофеля, даже в границах поля площадью 4 га, изменяются границы с полем биоценозы.

Из всех идентифицированных видов тлей лишь 12 способны к переносу вирусной инфекции картофеля: *A. pisum* Harr., *A. fabae* Scop., *A. nasturtii* Kalt., *A. solani* Kalt., *B. brassicae* L., *C. aegopodii* Scop., *H. lactucae* L., *L. erysimi* Kalt., *M. euphorbiae* Thomas, *M. dirhodum* Walk., *Rh. padi* L. и *S. avenae* F. В совокупности данные виды в различные годы составляли от 62 до 98% общей численности. Из всего количества тлей — переносчиков вирусов картофеля ежегодно в ловушки попадали лишь 5 видов: *A. fabae* Scop., *A. nasturtii* Kalt., *A. solani* Kalt., *Rh. padi* L. и *S. avenae* F. Их минимальная численность отмечена в 2020 году — 45 особей, максимальная — 1657 особей (в 2021 г.). В структуре численности эти виды составляли от 33% в 2022 году до 98% в 2017-м.

Тли, способные переносить вирусную инфекцию картофеля, посещали посадки во все годы по-разному (табл. 1). Так, в 2017 году крылатые особи начали попадать в водные ловушки в начале июля, и их лёт продолжался до конца наблюдений, при этом 56 особей из 83 отловлены в августе. В 2018 году насекомых отлавливали на посадках картофеля с начала наблюдений по I декаду июля, со II декады июля и до конца месяца миграция тлей прекращалась, а с начала августа лёт возобновлялся и продолжался до конца отлова. Пик миграционной активности в указанном году отмечен в начале наблюдений, что соответствует всходам и началу ветвления картофеля.

Лёт крылатых тлей — переносчиков вирусов картофеля в 2019 г., 2020 г. и 2022 г. происходил на протяжении всего периода наблюдений, резких колебаний численности в течение вегетации не отмечено, за неделю в ловушки попадали от 2 до 12 насекомых.

Высокая активность тлей и их высокая численность наблюдались в 2021 г. и 2023 г. Насекомые в эти периоды присутствовали на посадках на протяжении всего отлова (отмечены по 2 пика численности). В 2021 году первый пик численности произошел в III декаде июля, второй пришелся на III декаду августа, а в 2023 году пик численности отмечен в III декаде июня и во II декаде июля соответственно.

Увеличение численности тлей — переносчиков вирусов картофеля в 2021 г. и 2023 г. произошло за счет определенных видов. В 2021 году 82% отлова тлей представляли насекомые вида *A. fabae* Scop. (табл. 2). Максимальная активность крылатых особей указанного вида наблюдалась во II декаде июля и III декаде августа.

Еще одним видом с высокой численностью в данный год стал *Rh. padi* L., занимающий 11% в

Таблица 1. Динамика численности тлей, способных к переносу вирусной инфекции картофеля

Table 1. Dynamics of the number of aphids capable of transmitting potato virus infection

| Год   | Период отлова |             |          |          |          |          |             |          |          |          | Всего |
|-------|---------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|-------|
|       | 18–24.06      | 25.06–01.07 | 02–08.07 | 09–15.07 | 16–22.07 | 23–29.07 | 30.07–05.08 | 06–12.08 | 13–19.08 | 20–27.08 |       |
| 2017  | 0             | 0           | 6        | 5        | 12       | 4        | 14          | 18       | 9        | 15       | 83    |
| 2018  | 38            | 21          | 9        | 0        | 0        | 0        | 4           | 3        | 6        | 7        | 88    |
| 2019  | 5             | 2           | 6        | 5        | 7        | 9        | 2           | 7        | 7        | 3        | 53    |
| 2020  | 5             | 5           | 3        | 7        | 6        | 6        | 5           | 9        | 3        | 4        | 53    |
| 2021  | 4             | 11          | 71       | 585      | 134      | 72       | 35          | 44       | 9        | 695      | 1660  |
| 2022  | 12            | 9           | 9        | 7        | 8        | 9        | 3           | 10       | 8        | 9        | 84    |
| 2023  | 92            | 260         | 27       | 174      | 141      | 15       | 38          | 26       | 1        | 5        | 779   |
| Всего | 156           | 308         | 125      | 778      | 296      | 111      | 87          | 99       | 34       | 723      | 2800  |

Таблица 2. Численность тлей — переносчиков вирусов картофеля

Table 2. Number of aphid carriers of potato viruses

| Вид                                       | 2017 г. |     | 2018 г. |     | 2019 г. |     | 2020 г. |     | 2021 г. |     | 2022 г. |     | 2023 г. |     | Всего |     |
|---|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | шт.     | %   | шт.   | %   |
| <i>A. pisum</i> Harr.                     | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 2       | 4   | 1       | 1   | 2       | 2   | 42      | 5   | 47    | 1   |
| <i>A. fabae</i> Scop.                     | 7       | 8   | 19      | 22  | 16      | 30  | 16      | 30  | 1392    | 82  | 10      | 12  | 181     | 22  | 1641  | 58  |
| <i>A. nasturtii</i> Kalt.                 | 33      | 40  | 8       | 9   | 2       | 4   | 3       | 6   | 31      | 2   | 13      | 16  | 13      | 2   | 103   | 3   |
| <i>A. solani</i> Kalt.                    | 34      | 41  | 13      | 15  | 6       | 11  | 5       | 9   | 3       | 1   | 9       | 11  | 3       | 1   | 73    | 2   |
| <i>B. brassicae</i> L.                    | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 10      | 12  | 3       | 1   | 13    | 1   |
| <i>C. aegopodii</i> Scop.                 | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 5       | 6   | 54      | 7   | 59    | 2   |
| <i>H. lactucae</i> L.                     | 0       | 0   | 14      | 16  | 1       | 2   | 2       | 4   | 2       | 1   | 18      | 21  | 424     | 53  | 461   | 16  |
| <i>L. erysimi</i> Kalt.                   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 1       | 1   | 1       | 1   | 2     | 1   |
| <i>M. euphorbiae</i> Thomas               | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 2       | 1   | 2     | 1   |
| <i>M. dirhodum</i> Walk.                  | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 0       | 0   | 3       | 4   | 2       | 1   | 5     | 1   |
| <i>Rh. padi</i> L.<br>черемухово-злаковая | 2       | 3   | 25      | 28  | 19      | 36  | 21      | 40  | 202     | 11  | 6       | 7   | 35      | 4   | 310   | 11  |
| <i>S. avenae</i> F.                       | 7       | 8   | 9       | 10  | 9       | 17  | 4       | 7   | 29      | 2   | 7       | 8   | 19      | 2   | 84    | 3   |
| Всего                                     | 83      | 100 | 88      | 100 | 53      | 100 | 53      | 100 | 1660    | 100 | 84      | 100 | 779     | 100 | 2800  | 100 |

структуре численности переносчиков. Этот вид тлей мигрировал на посадки почти весь период вегетации картофеля, при этом во второй половине вегетации началось волнообразное наращивание численности, закончившееся пиком в III декаде августа.

В 2023 году большую часть отлова занимали крылатые тли видов *H. lactucae* L. (53% в структуре численности) и *A. fabae* Scop. (22% в структуре численности). Насекомых вида *H. lactucae* L. отлавливали с начала отлова. За весь вегетационный период наибольшая активность крылатых тлей указанного вида происходила в III декаде июня и во II декаде июля. Миграция тлей, представляющих вид *A. fabae* Scop., на посадки картофеля произошла с начала наблюдений и длилась до середины августа. Изменения численности происходили волнообразно. Отмечены три пика лёта: в начале III декады июня, в начале второй половины июля и начале августа.

Кроме *H. lactucae* L. и *A. fabae* Scop., 2023 год охарактеризовался увеличением численности и других видов. Отмечена высокая миграционная активность *A. pisum* Harr. Тли посещали посадки картофеля с начала наблюдений до начала II декады августа, пик лёта пришелся на середину июля. Следует отметить, что данный вид начал идентифицироваться в уловах с 2020 г., ежегодно

за период наблюдений отлавливали не более двух особей.

Высокая миграционная активность в 2023 г. отмечена и у *C. aegopodii* Scop. Данный вид попадал в ловушки с начала отлова до начала августа, пик лёта пришелся на конец июня. Прежде данный вид попадал в ловушки лишь в 2022 г. (в количестве 5 шт.).

В 2023 году в ловушки попали две особи вида *M. euphorbiae* Thomas, первичным источником пищи для которого служат картофель и томаты. Присутствие на посадках зафиксировано в начале августа и во II декаде.

В предыдущие годы исследований насекомые данного вида в ловушки не попадали.

*Myzis persicae* Sulz., являющийся самым эффективным переносчиком вирусов картофеля, за весь период исследований не был идентифицирован.

Несмотря на то что статистически значимой зависимости лёта крылатых тлей от метеорологических условий в период вегетации картофеля во все годы исследований не отмечено, причинами всплеск массового размножения послужили высокие значения среднесуточных температур воздуха в мае.

Виды тлей, обуславливающие всплески массового размножения, — многоядные насекомые, для

которых картофель не является основным источником пищи. Так, *A. fabae* Scop. является мигрирующим видом, имеет как первичных, так и вторичных хозяев. Зимуют оплодотворенные яйца на плодовых ветках бересклета европейского, бересклета бородавчатого, калины, жасмина. На первичном хозяине тля дает два поколения, затем мигрирует на вторичного хозяина: бобы, свеклу, картофель, фасоль и другие культуры. Вредитель образует большие колонии, является полифагом, повреждает более 200 культурных и сорных растений. В конце июля при созревании и огрубении свеклы, бобов происходит миграция объекта на сорную травянистую растительность.

Со второй половины августа появляются полоноски, перелетающие на первичного хозяина и дающие начало половому поколению. *R. padi* L. и *H. lactucae* L. являются двудомными видами. У *R. Padi* L. оплодотворенные яйца зимуют на молодых побегах черемухи, на первичном хозяине развиваются 3–5 поколений, в конце мая — начале июня появляются крылатые особи, наблюдается миграция насекомых с первичного хозяина на вторичного — злаковые культуры.

Со второй половины августа появляются первые ремигранты. Крылатые самки-полоноски возвращаются на своего первичного хозяина. Оплодотворенные яйца *H. lactucae* L. зимуют возле почек на молодых ветках черной смородины, взрослые самки появляются в конце мая, а в начале июня отмечаются крылатые партеногенетические самки, которые присутствуют в колониях до конца июня. Насекомое быстро развивается и формирует на черной смородине большие колонии. В начале июня происходит миграция на вторичного хозяина — осот и салат. В сентябре имеет место ремиграция обратно на смородину.

Активность вышеуказанных видов напрямую зависит от вегетации первичных хозяев. В 2021 и 2023 гг. весны были ранними и теплыми, среднесуточная температура воздуха при этом составила 10,1 °C и 10,8 °C (выше среднесуточных значений на 4,2 °C и 4,9 °C) соответственно. В результате на первичных хозяевах сформировался большой миграционный потенциал тлей. В 2021 году июнь был теплым и нормально увлажненным.

Исходя из того что источником пищи для *A. fabae* Scop. является большое количество культурных и сорных растений, численность насекомых указанного вида сохранялась на высоком уровне почти весь период вегетации картофеля. В связи с тем что в районе проведения исследований основным направлением в растениеводстве является производство кормов для крупного рогатого скота, севообороты имеют большой клин однолетних кормовых культур на силос, в частности бобово-злаковых травосмесей, которые в свою очередь являются источником пищи для *R. padi* L. Соответственно, весной 2021 г. сформировалась высокая численность насекомых, которые впоследствии мигрировали на злаковые культуры.

После уборки зеленой массы со второй половины июля в поисках пищи насекомые данного вида мигрировали, в том числе и на картофель. В 2023 году наблюдалась повышенная активность *H. lactucae* L. Ранняя и теплая весна спровоцировала накопление большой численности данного вида тлей. Май и июнь в этот год выдались засушливыми (ГТК 0,57 и 0,26), в результате чего отмечались задержки в росте и развитии однолетних и многолетних культур. Тем не менее сложились благоприятные условия для активного роста осота, который является корневищным растением. Соответственно, на осоте до начала III декады июля питались насекомые *H. lactucae* L., после их численность резко упала до единичных особей, а со II декады августа данный вид перестал попадать в ловушки. Кроме того, в 2021 г. на северо-западе России наблюдалась очень низкая численность основного естественного врага тлей *Coccinella septemlineata* L. [18].

Сведения о видовом составе и численности тлей позволяют оценить степень распространенности тлей-переносчиков в конкретном регионе, что характеризует риски распространения вирусной инфекции картофеля. В районе проведения исследований значение данного показателя разнилось. С 2017 по 2020 год, а также в 2022 г. численность тлей-переносчиков на одну ловушку колебалась в пределах 14–22 особей, что указывает на низкую степень распространенности переносчиков [6]. В 2021 году на одну водную ловушку пришлось 415 насекомых, степень распространенности переносчиков — средняя. 2023 год охарактеризовался относительно низкой степенью распространенности — численность составила 195 тлей на одну водную ловушку.

### Выводы/Conclusions

Установлено, что на вегетирующие посадки картофеля в северной части Архангельской области мигрируют 43 вида тлей. Наибольшей миграционной активностью обладают 6 видов, 5 из которых посещали посадки ежегодно, 1 — на протяжении 6 лет исследований. 29 видов тлей идентифицировали на посадках картофеля в течение одного и двух вегетационных периодов.

Видовое разнообразие тесно связано с погодными условиями, в первую очередь с температурой воздуха. В 2017 году низкие температуры мая и июня ограничивали активность тлей, среднесуточная температура воздуха при этом составила 11,1 °C. За весь вегетационный период в ловушки попали всего 7 видов.

С 2021 года установилась среднесуточная температура вегетационного периода выше 13 °C, в результате ежегодного увеличения миграционной активности насекомых в 2023 году на посадках картофеля идентифицированы 37 видов крылатых тлей.

Из всего видового разнообразия лишь 12 видов обладают способностью к переносу вирусной

инфекции картофеля: *A. pisum* Harr., *A. fabae* Scop., *A. nasturtii* Kalt., *A. solani* Kalt., *B. brassicae* L., *C. aegopodii* Scop., *H. lactucae* L., *L. erysimi* Kalt., *M. euphorbiae* Thomas, *M. dirhodum* Walk., *Rh. padi* L. и *S. avenae* F. Данные виды в разные годы за период вегетации картофеля отлавливали в количестве от 53 до 1660 особей.

В отдельные годы происходило значительное увеличение численности определенных видов тлей: в 2021 году — *A. fabae* Scop. и *Rh. padi* L., в 2023-м — *H. lactucae* L., *A. fabae* Scop., *A. pisum* Harr. и *C. aegopodii* Scop. Этому предшествовали высокие температуры воздуха в мае в указанные годы, провоцировавшие раннее начало вегетации первичных хозяев для тлей, обеспечивая последних пищей и создавая условия для наращивания их высокой численности.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ali J. The Peach Potato Aphid (*Myzus persicae*): Ecology and Management. Boca Raton: CRC Press. 2023; 132. ISBN 9781003400974 <https://doi.org/10.1201/9781003400974>
2. Попова А.А. Типы приспособлений тлей к питанию на кормовых растениях. Л.: Наука. 1967; 291.
3. Анисимов Б.В., Марзоев З.А., Зебрин С.Н., Блинков Е.Г., Грачева И.А. Профилактика вирусных болезней, контролируемых в семеноводстве картофеля. *Защита и карантин растений*. 2022; (9): 27–31. [https://doi.org/10.47528/1026-8634\\_2022\\_9\\_27](https://doi.org/10.47528/1026-8634_2022_9_27)
4. Kreuze J.F., Souza-Dias J.A.C., Jeevalatha A., Figueira A.R., Valkonen J.P.T., Jones R.A.C. Viral Diseases in Potato. Campos H., Ortiz O. (eds.). The Potato Crop. Its Agricultural, Nutritional and Social Contribution to Humankind. Cham: Springer. 2020; 389–430. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5_11)
5. Kumar R., Tiwari R.K., Sundaresha S., Kaundal P., Raigond B. Potato Viruses and Their Management. Chakrabarti S.K., Sharma S., Shah M.A. (eds.). Sustainable Management of Potato Pests and Diseases. Singapore: Springer. 2022; 309–355. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-7695-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-981-16-7695-6_12)
6. Зыкин А.Г. Вирусные болезни картофеля. Л.: Колос. 1976; 152.
7. Ерохова М.Д. Мониторинг тлей — переносчиков вирусов: международный и российский опыт. *Защита картофеля*. 2016; (2): 24–30. <https://elibrary.ru/xknzgr>
8. Fox A., Collins L.E., Macarthur R., Blackburn L.F., Northing P. New aphid vectors and efficiency of transmission of *Potato virus A* and strains of *Potato virus Y* in the UK. *Plant Pathology*. 2017; 66(2): 325–335. <https://doi.org/10.1111/ppa.12561>
9. Молявко А.А., Жевора С.В., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Ториков В.Е. Мониторинг переносчиков вирусов картофеля. *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2022; (2): 27–34. <https://doi.org/10.52691/2500-2651-2022-90-2-27-34>
10. Васильева С.В., Зейрук В.Н., Деревягина М.К., Белов Г.Л., Абашкин О.В. Влияние предпосадочной обработки клубней на видовой состав и численность тлей — переносчиков вирусных болезней картофеля в Московской области. *Научные труды по агрономии*. 2022; (2): 13–21. <https://elibrary.ru/ghvyep>
11. Лапшинов Н.А. Распространение вирусной инфекции картофеля в зоне подтайги предгорий Кемеровской области. *Достижения науки и техники АПК*. 2011; (1): 32–33. <https://elibrary.ru/ntldml>
12. Сабирова Р.М., Сафиуллина Г.Ф., Ахмадеева З.А., Паутова Г.Г. Векторная активность крылатых тлей на посадках картофеля в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2019; 14(4–1): 96–101. <https://elibrary.ru/dhugmc>

Полученные данные позволили оценить степень распространенности переносчиков вирусной инфекции, которая с 2017 по 2020 г., а также в 2022 г. оказалась низкой, в 2021 г. — средней, в 2023-м — относительно низкой. Учитывая, что тли присутствуют на посадках картофеля на протяжении всего периода вегетации картофеля, в систему защиты растений при семеноводстве необходимо включать профилактические и истребительные мероприятия: соблюдение пространственной изоляции, борьбу с сорной растительностью, в том числе и на граничащих с посадками биоценозах, уничтожение или инсектицидную обработку первичных источников пищи для тлей, мониторинг посадок и прилегающей территории для выявления степени заселенности тлями и изоляции очагов, применение инсектицидов согласно регламентам.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

#### REFERENCES

1. Ali J. The Peach Potato Aphid (*Myzus persicae*): Ecology and Management. Boca Raton: CRC Press. 2023; 132. ISBN 9781003400974 <https://doi.org/10.1201/9781003400974>
2. Popova A.A. Types of adaptations of aphids to feeding on fodder plants. Leningrad: Nauka. 1967; 291 (in Russian)
3. Anisimov B.V., Marzoev Z.A., Zebrin S.N., Blinkov E.G., Gracheva I.A. Prevention for viral diseases, managed in seed potato growing. *Plant protection and quarantine*. 2022; (9): 27–31 (in Russian). [https://doi.org/10.47528/1026-8634\\_2022\\_9\\_27](https://doi.org/10.47528/1026-8634_2022_9_27)
4. Kreuze J.F., Souza-Dias J.A.C., Jeevalatha A., Figueira A.R., Valkonen J.P.T., Jones R.A.C. Viral Diseases in Potato. Campos H., Ortiz O. (eds.). The Potato Crop. Its Agricultural, Nutritional and Social Contribution to Humankind. Cham: Springer. 2020; 389–430. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-5_11)
5. Kumar R., Tiwari R.K., Sundaresha S., Kaundal P., Raigond B. Potato Viruses and Their Management. Chakrabarti S.K., Sharma S., Shah M.A. (eds.). Sustainable Management of Potato Pests and Diseases. Singapore: Springer. 2022; 309–355. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-7695-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-981-16-7695-6_12)
6. Zykin A.G. Virus diseases of potato. Leningrad: Kolos. 1976; 152 (in Russian).
7. Yerokhova M.D. Monitoring of aphid vectors of viruses: international and Russian experience. *Zashchita kartofelya*. 2016; (2): 24–30 (in Russian). <https://elibrary.ru/xknzgr>
8. Fox A., Collins L.E., Macarthur R., Blackburn L.F., Northing P. New aphid vectors and efficiency of transmission of *Potato virus A* and strains of *Potato virus Y* in the UK. *Plant Pathology*. 2017; 66(2): 325–335. <https://doi.org/10.1111/ppa.12561>
9. Molyavko A.A., Zhevara C.V., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Torikov V.E. Potato virus vector monitoring. *Vestnik Bryansk State Agricultural Academy*. 2022; (2): 27–34 (in Russian). <https://doi.org/10.52691/2500-2651-2022-90-2-27-34>
10. Vasilyeva S.V., Zeyruk V.N., Derevyagina M.K., Belov G.L., Abashkin O.V. Influence of pre-planting treatment of tubers on the species composition and number of aphids-carriers of potato viral diseases in the Moscow region. *Scientific works on agronomy*. 2022; (2): 13–21 (in Russian). <https://elibrary.ru/ghvyep>
11. Lapshinov N.A. Propagation of the virus infection of potatoes in the zone of the Kemerovo province. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2011; (1): 32–33 (in Russian). <https://elibrary.ru/ntldml>
12. Sabirova R.M., Safiullina G.F., Ahmadeeva Z.A., Pautova G.G. Vector activity of winged aphids on potato landings in the conditions of Kama zone of the Republic of Tatarstan. *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2019; 14(4–1): 96–101 (in Russian). <https://elibrary.ru/dhugmc>

13. Екатеринбургская Е.М., Тайков В.В., Карпова О.В. Особенности лета крылатых тлей на посадках оздоровленного картофеля, выращиваемого в Костанайском НИИСХ. *Защита картофеля*. 2016; (1): 3–5.  
<https://elibrary.ru/xruwrp>

14. Сухорученко Г.И., Иванова Г.П., Волгарев С.А., Берим М.Н. Видовой состав тлей (*Hemiptera, Aphididae*) на посадках семенного картофеля на северо-западе России. *Энтомологическое обозрение*. 2019; 98(4): 724–740.  
<https://doi.org/10.1134/S0367144519040051>

15. Какарека Н.Н., Толкач В.Ф., Сапоцкий М.В., Волков Ю.Г., Щелканов М.Ю. Насекомые — переносчики вирусных заболеваний картофеля на Дальнем Востоке. *Чтения памяти А.И. Куренцова*. 2019; 30: 191–199.  
<https://doi.org/10.25221/kurentzov.30.18>

16. Шаманин А.А., Берим М.Н., Корелина В.А., Попова Л.А. Активность тлей — переносчиков вирусов картофеля в Архангельской области. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2023; 18(4): 60–66.  
<https://doi.org/10.12737/2073-0462-2023-60-66>

17. Moericke V. Eine Farbfallezur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*. 1951; (3): 23–24.

18. Шаманин А.А., Берим М.Н. Результаты мониторинга крылатых тлей (*Hemiptera: Aphididae*) на посадках картофеля в условиях северных регионов России. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2022; 23(5): 697–705.  
<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.5.697-705>

13. Yekaterinskaya Ye.M., Taykov V.V., Karpova O.V. Peculiarities of volatile aphides flights at plantations of improved potato cultivated in Kostanay Agricultural Research Institute. *Zashchita kartofelya*. 2016; (1): 3–5 (in Russian).  
<https://elibrary.ru/xruwrp>

14. Sukhoruchenko G.I., Ivanova G.P., Volgarev S.A., Berim M.N. Species Composition of Aphids (*Hemiptera, Aphididae*) on Seed Potato Plantings in Northwest Russia. *Entomological Review*. 2019; 99(8): 1113–1124.  
<https://doi.org/10.1134/S0013873819080050>

15. Kakareka N.N., Tolkach V.F., Sapotsky M.V., Volkov Yu.G., Shchelkanov M.Yu. Insects-vectors of viral diseases of potatoes in the Russian Far East. *I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings*. 2019; 30: 191–199 (in Russian).  
<https://doi.org/10.25221/kurentzov.30.18>

16. Shamanin A.A., Berim M.N., Korelina V.A., Popova L.A. Activity of aphid vectors of potato viruses in Archangelsk region. *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2023; 18(4): 60–66 (in Russian).  
<https://doi.org/10.12737/2073-0462-2023-60-66>

17. Moericke V. Color trap for controlling the flight of aphids, especially the peach leaf vine, *Myzodes persicae* (Sulz.). *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*. 1951; (3): 23–24 (in German).

18. Shamanin A.A., Berim M.N. Results of monitoring winged aphids (*Hemiptera: Aphididae*) on potato plantations in the conditions of the Northern region of Russia. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2022; 23(5): 697–705 (in Russian).  
<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.5.697-705>

#### ОБ АВТОРАХ

##### Алексей Алексеевич Шаманин<sup>1</sup>

научный сотрудник  
 lexik\_1@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-8611-8637>

##### Марина Николаевна Берим<sup>2</sup>

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник  
 berim\_m@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-6207-4505>

<sup>1</sup>Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова Уральского отделения Российской академии наук, пр-т Никольский, 20, Архангельск, 163020, Россия

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, шоссе Подбельского, 3, Пушкин, Санкт-Петербург, 196608, Россия

#### ABOUT THE AUTHORS

##### Alexey Alexeevich Shamanin<sup>1</sup>

Researcher  
 lexik\_1@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-8611-8637>

##### Marina Nikolaevna Berim<sup>2</sup>

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher  
 berim\_m@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-6207-4505>

<sup>1</sup>N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 20 Nikolsky Ave., Arkhangelsk, 163020, Russia

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Plant Protection, 3 Podbelskogo Highway, Pushkin, St. Petersburg, 196608, Russia



Подпишитесь на Telegram канал ИД «Аграрная наука»



Еженедельно вы будете получать свежие новости АПК и сельского хозяйства, анонсы отраслевых событий, знакомиться с результатами научных исследований, репортажами и интервью.



Оформите подписку на информационные e-mail рассылки



Дважды в неделю на ваш e-mail ящик будут приходить уведомления о топовых событиях АПК, аналитика, прогнозы, приглашения на выставки и конференции.

Через наши рассылки вы можете познакомиться со своими товарами и услугами потенциальных клиентов.

Связаться с редакцией:  
 Тел. +7 (495) 777 67 67  
 (доб. 1453)  
[agrovetpress@inbox.ru](mailto:agrovetpress@inbox.ru)