

**ВЕКТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ КРЫЛАТЫХ ТЛЕЙ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ
В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****Сабирова Р.М., Сафиуллина Г.Ф., Ахмадеева З.А., Паутова Г.Г.**

Реферат. В статье приводятся результаты исследований по изучению количества, видового состава крылатых тлей, определения их векторной активности и сроков достижения критического порога на посадках семенного картофеля. Погодные условия Предкамской зоны РТ определяли начало, пик лета тлей и повлияли на их векторную активность. Весенний расселительный лет тлей с растений-хозяев на летние кормовые растения в условиях 2015 г. начался во II декаде июня, в условиях 2016 г. – в I декаде июня. Если в 2015 г. наблюдался один пик массового лета тлей, который происходил в III декаде июля, то в 2016 году наблюдались два пика массового лета тлей – в III декаде июня и в III декаде июля, при этом их векторная активность за этот период времени составила 161,43 экв. ед. и 30,6 и 21,6 экв. ед. соответственно. Из общего количества обнаруженных тлей доминируют следующие виды: черная бобовая (*Aphis fabae* Scop), крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt), крушинниковая (*Aphis frangulae* Kalt), большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Ashm), обыкновенная картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt). Самая распространенная из вышеперечисленных – крушинниковая тля, векторная активность которой в 2015-2016 гг. исследованной составила 70,4 и 29,4 экв. единиц соответственно. Критический порог достигнут в 2015 г. 20 июля – 55,13 экв. ед. на одну чашку Мерике, в 2016 г. 13 июля – 50,45 экв. ед. на одну чашку Мерике. Ботву семенного картофеля рекомендовали удалить в 2015 г. 3 - 4 августа, в 2016 г. – 25 - 27 июля.

Ключевые слова: крылатая тля, картофель, метеорологические условия, численность тлей, векторная активность, критический порог вредоносности.

Введение. Передача большинства вредоносных вирусов картофеля происходит с помощью крылатых тлей. В полевых условиях продолжительность цикла развития тлей в значительной степени зависит от температурных условий. Развитие личинок начинается обычно при температуре воздуха около 7 градусов. В этом случае продолжительность одной генерации составляет около 50 дней. С повышением температуры воздуха развитие ускоряется, например, при 14°C этот период продолжается 17-21 день [1]. Для полного завершения цикла развития тлей весной на первичном растении-хозяине, заключающемся в отрождении 3-4 бесполок поколений тлей (бескрылых и в конце крылатых), необходимо в среднем около 30 дней. После чего начинается расселительный лет крылатых тлей с первичного хозяина на кормовые, травянистые культуры. При благоприятных условиях мая примерно за 30 дней колонии тлей готовы к расселению. Чем выше температура (стабильная среднесуточная температура воздуха - 18°C), тем быстрее завершается цикл развития тлей. Сильные ветра, дожди, низкие или слишком высокие температуры воздуха – неблагоприятны для развития тлей и задерживают сроки лета тлей, а также сокращают их векторную активность. Влажность воздуха выше 70 % также сдерживает лет тлей. На векторную активность тлей влияет и состояние кормовых растений, которое в условиях РТ в значительной степени зависит от наличия влаги в почве. Запас почвенной влаги весной

равен 140 мм. В РТ, по многолетним данным, считается, что в норме выпадает в мае – 40 мм, в июне – 55 мм, в июле – 63 мм, в августе – 50 мм. Однако, ежегодно наблюдаются отклонения в выпадении осадков, причем, иногда очень значительные [2, 3].

Целью исследований являлось определение векторной активности крылатых тлей в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан

Условия, материалы и методы исследований. Учеты крылатых тлей проводили в 2015-2016 гг., методом желтых чашек Мерике, в питомнике размножения семенного картофеля Тат НИИСХ, расположенного вблизи населенного пункта Кабаны Лаишевского района Предкамской зоны РТ.

Коэффициенты вредоносности видов тлей рассчитывали по С.А. Банадысеу [4].

Для определения суммарной векторной активности тлей (СВАТ) сначала определяли векторную активность каждого вида данных насекомых. Для этого общее количество тлей каждого вида, отловленных за вегетационный период, перемножалось на коэффициент вредоносности. Затем суммировали векторные активности отдельных видов этих насекомых. СВАТ, равная 50 экв.ед., означает наступление «критического порога» численности тлей.

Учеты крылатых тлей проводили методом водных ловушек Мерике [5].

Уловы тлей определяли и классифицировали по видам в лаборатории биотехнологии ЦСХБ по описаниям Г.Х. Шапошникова (1964), А.Г. Зыкина (1970) [1, 5].

Анализ и обсуждение результатов. На векторную активность крылатых тлей основное влияние оказывают погодные условия. В 2015 г. сумма выпавших осадков составила: в мае – 29 мм, в июне 44 мм, в июле – 172 мм, в августе – 42 мм. Отклонения от нормы составляют в мае и июне – 11 мм, в июле +109 мм, в августе – 8 мм.

В мае среднесуточная температура воздуха подекадно повышалась от 16,7°C до 19,3°C и стимулировала размножение и развитие тлей на первичном хозяине (рис. 1). В конце мая и в начале июня температура воздуха повысилась до 25,0°C (неблагоприятная для тлей), что привело к смещению начала лета тлей на II декаду июня. Неблагоприятная для тлей температура воздуха в III декаде июня (24,0-33,0°C), а также сильно ветреная погода уменьшили лёт данных насекомых, и их векторная активность составила 17,2 экв. единиц. Такие же погодные условия наблюдались и в I декаде июля. Среднесуточная температура воздуха составила 11,0-28,0°C, а векторная активность тлей составила 22,4 экв. единицы. Неблагоприятные условия в виде ливневых дождей с сильными ветрами наблюдались с 9 по 17 июля и задержали развитие тлей, сократили их численность, препятствовали лёту. С 20 по 26 июля наблюдалась теплая (t° воздуха 12-26°C), но пасмурная погода. Влажность воздуха составила 71-85%, что препятствовало увеличению численности тлей. Солнечная теплая и безветренная погода сложилась с 27 по 29 июля. Среднесуточная температура воздуха составила 19,5-23°C, влажность воздуха 51-66%, что привело к увеличению векторной активности насекомых, которая составила 161,43 экв. единиц. В 30 - 31 числа июля температура воздуха составила 21,0; 18,5 °C, количество осадков – 6; 5 мм, влажность воздуха – 74; 86% соответственно этим датам. Количество тлей составило – 83,0 шт. на одну чашку Мерике. В I декаде августа наблюдались сол-

нечные, теплые дни с дождями. Среднесуточная температура воздуха составила - 18,7 °C, влажность воздуха – 62-85%, количество осадков 16 мм. За данный промежуток времени численность тлей была 98,6 шт. на одну чашку Мерике, что составляет 35,42 экв. единиц.

За период наблюдений общая численность крылатых тлей колебалась в значительных пределах. С 24 июня по 10 августа 2015 года общая численность крылатых тлей - переносчиков вирусов картофеля на одну чашку Мерике составила – 588,2 штуки.

В 2016 году весна пришла раньше по сравнению с прошлым годом. Благоприятные условия для развития личинок (среднесуточная температура воздуха 7°C) начались уже в апреле. Среднесуточная температура воздуха во второй декаде апреля составила 10,6 °C, в третьей декаде – 8,8 °C (рис. 2), а в мае подекадно повышалась от 13,2 °C до 19,2 °C и стимулировала размножение и развитие тлей на первичном хозяине. Количество выпавших осадков в мае подекадно составило 3; 6; 8 мм. В этом месяце на садовых участках на плодовых деревьях были видны многочисленные колонии тлей.

Бескрылые поколения тлей на растениях хозяевах в 2016 г. размножались во второй - третьей декадах мая, а с середины I декады июня начался весенний расселительный лёт крылатых особей тлей с растений хозяев на летние кормовые растения.

Среднесуточная температура воздуха в июне подекадно составила – +14,6; +20,4; +19,8°C. В первой декаде июня наблюдались дожди, количество осадков за данный период составило 32,0 мм (рис. 2). Всходы картофеля начали появляться 12-14 июня. Во второй и третьей декадах июня количество выпавших осадков составило 1,0 и 4,0 мм, соответственно, и, таким образом, этот промежуток времени был относительно благоприятным периодом по влажности и температурному режиму

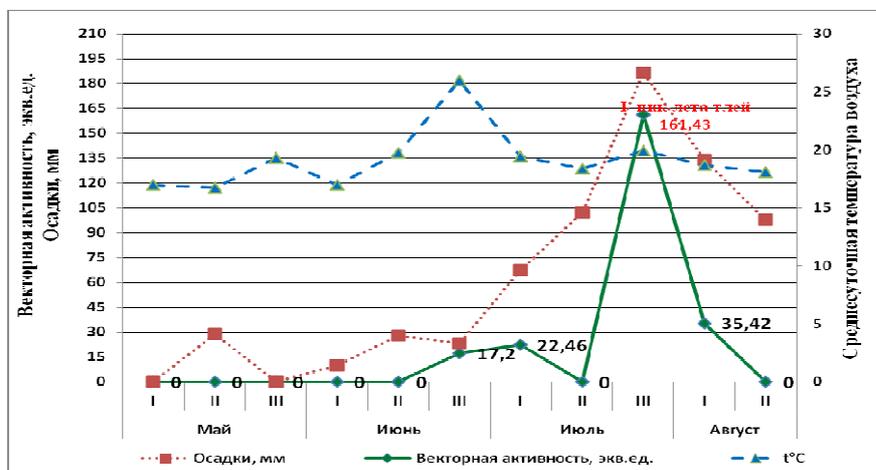


Рисунок 1 – Динамика векторной активности крылатых тлей, в условиях 2015 года

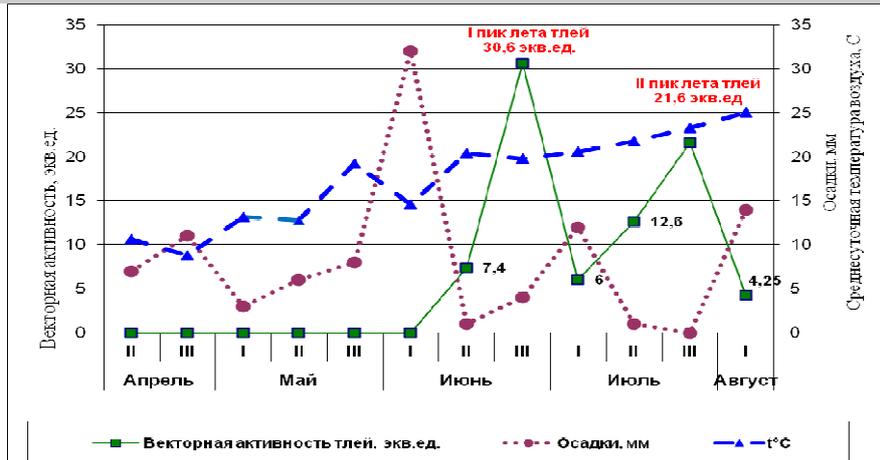


Рисунок 2 – Динамика векторной активности крылатых тлей, в условиях 2016 года

для размножения тлей в 2016 году. Если дожди, прошедшие в 1 декаде июня, задержали расселительный лет тлей, то высокая температура воздуха и недостаток влаги в июле месяце сдерживали их дальнейшее размножение. В результате общая численность крылатых тлей оказалась относительно невысокой – 361,5 штук на одну чашку Мерике. Суммарная векторная активность тлей в июне составила 38,0 экв.ед., в том числе: во второй декаде - 7,4 экв.ед., а в третьей декаде -30,6 экв.ед. (рис. 2).

Жаркая погода в июле (от 22,0°C до 34,0°C.) и незначительное количество осадков (13 мм) отрицательно сказались на лете тлей и уже с первой декады июля в ловушки попадали единичные экземпляры тлей (от 5 до 16 шт. на одну чашку Мерике). Суммарная векторная активность тлей в июле составила 40,2 экв. ед., в том числе: в первой декаде - 6,0 экв.ед., во второй – 12,6 экв.ед., в третьей – 21,6 экв.ед.

Исследования наших ученых [2, 7] показывают, что второй массовый лет тлей может происходить через 2-5 недель после первого крупного расселительного лета тлей. В 2016 г. второй пик наблюдался примерно через месяц после первого пика – в третьей декаде июля (21,6 экв.ед.).

В I декаде августа также, как и в июле стояла жаркая погода. Среднесуточная температура воздуха составила - 25,0 °C, количество осадков 14 мм. В первой декаде августа векторная активность тлей составила 4,25 экв. ед.

Для успешного ведения семеноводства картофеля на оздоровленной основе одним из важных показателей в динамике лета тлей является период наступления их массового лета. Первый пик массового лета крылатых тлей приходится на период поискового лета этих насекомых, когда они после зимовки совершают короткие перелеты от растений к растению, задерживаются на них и затем могут осесть

на них навсегда. Второй пик лета тлей – летний, начинается через 4-5 недель после начала первого массового лета. Считается, что вероятность переноса вирусов тлями возрастает во время летнего лета тлей. При меньшей численности тлей наблюдается один пик массового лета, который чаще наступает раньше – во II декаде июля. При большой численности тлей (свыше 3 тысяч) обычно бывает два пика лета тлей, причем второй пик наблюдается обычно с III декады июля [8, 9, 10]. Вышеперечисленные данные не подтверждаются нашими исследованиями. Если в 2015 г. мы наблюдали один пик (161,43 экв.ед) массового лета тлей, который происходил в III декаде июля, то в 2016 году мы наблюдали два пика массового лета тлей – в III декаде июня (30,6 экв.ед.) и в III декаде июля (21,6 экв.ед.), при общей векторной активности тлей 236,51 и 82,45 экв. ед. соответственно.

Доминанция видового состава тлей по годам разная. Если из общего количества обнаруженных тлей в 2015 г. доминируют: большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Ashm), обыкновенная картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt), крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt), крушинниковая (*Aphis frangulae* Kalt), черная бобовая (*Aphis fabae* Scop), то в 2016 г. доминируют: черная бобовая, крушинниковая, крушинная, обыкновенная картофельная, большая картофельная, персиковая тля. Наиболее опасными из них считаются – крушинная и крушинниковая [11, 12, 13]. Самая распространенная – крушинниковая тля, векторная активность которой в 2015-2016 гг. исследований составила 70,04 и 29,4 экв. единиц соответственно.

Определение векторной активности каждого вида тлей показало, что с 24 июля – 10 августа 2015 г. их СВАО составила 236,51 эквивалентных единиц. От этого числа эквивалентных единиц доля крушинниковой составила – 70,04, крушинной – 52,84, обыкновенной кар-

Таблица 1 – Векторная активность крылатых тлей, в эквивалентных единицах, 2015-2016 гг.

Вид тлей		Относительная вредоносность	Общая СВАТ	
Русское название	Латинское название		2015 г.	2016 г.
Крушинная	<i>Aphis nasturtii</i> Kalt	0,4	52,84	29,4
Крушинниковая	<i>Aphis frangulae</i> Kalt	0,4	70,04	29,4
Обыкновенная картофельная	<i>Aulacorthum solani</i> Kalt	0,4	48,88	5,8
Большая картофельная	<i>Macrosiphum solanifolii</i> Ashm	0,1	5,81	2,0
Черная бобовая	<i>Aphis fabae</i> Scop	0,1	4,64	15,35
Другие виды			54,3	0,5
Всего			236,51	82,45

тофельной – 48,88, большой картофельной – 5,81, черной бобовой – 4,64 и других видов - 54,3 эквивалентных единицы (табл. 2). Наибольшая векторная активность приходится на 29 июля – 104,4 эквивалентных единиц и превышает коэффициент критического порога вредоносности на 54,4 единицы.

А в 2016 г. суммарная векторная активность крылатых тлей составила 82,45 экв. единиц, в том числе: крушинниковая – 29,4; крушинная – 29,4; обыкновенная картофельная – 5,8; большая картофельная – 2,0; черная бобовая – 15,35 и другие виды – 0,5; эквивалентных единиц (табл. 1).

Критический порог численности крылатых тлей – это суммарное количество отловленных на одну ловушку с начала вегетации картофеля основных вредоносных крылатых тлей, известных в качестве переносчиков вирусов картофеля, достижение которого является сигналом для удаления ботвы семенного картофеля [14, 15]. В наших исследованиях критический порог был достигнут в 2015 г. 20 июля – 55,13 единиц на одну чашку Мерике, в 2016 г. 13 июля – 50,45 единиц на одну чашку Мерике. Учитывая, что по правилам семеноводства ботву семенного картофеля рекомендуется удалять не позднее, чем через 10-12 дней после достижения критического порога численности крылатых тлей [11], нам необходимо было её удалять в 2015 г. 3 - 4 августа, в 2016 г. – 25 - 27 июля.

Выводы. 1. Неблагоприятные погодные условия (сильные ветра, дожди, низкие и слишком высокие температуры воздуха сокращали, а благоприятные погодные условия (солнечная, теплая, безветренная погода) Предкамской зоны Республики Татарстан увеличивали общую векторную активность крылатых тлей, которая в 2015 году составила 236,51, в 2016 году – 82,45 экв. единиц.

2. В зависимости от погодных условий в 2015 году наблюдали один (161,43 экв.ед), а в 2016 году два пика массового лета тлей - в III декаде июня (30,6 экв.ед.) и в III декаде июля (21,6 экв.ед.).

3. Из общего количества обнаруженных тлей доминировали следующие виды: черная бобовая (*Aphis fabae* Scop), крушинная (*Aphis nasturtii* Kalt), крушинниковая (*Aphis frangulae* Kalt), большая картофельная (*Macrosiphum solanifolii* Ashm), обыкновенная картофельная (*Aulacorthum solani* Kalt). Самая распространенная из них – крушинниковая тля, векторная активность которой за 2015-2016 гг. исследований составила 70,4 и 29,4 экв. единиц соответственно.

4. Критический порог численности тлей был достигнут в 2015 г. 20 июля – 55,13 единиц на одну чашку Мерике, в 2016 г. 13 июля – 50,45 единиц на одну чашку Мерике. Ботву семенного картофеля было рекомендовано удалять в 2015 г. 3 - 4 августа, в 2016 г. – 25 - 27 июля.

Литература

1. Шапошников Г.Х. Тли. Определитель насекомых европейской части СССР. М. Л.: «Наука», 1964. т.1. 489– С. 616.
2. Назмиева Р.Р.// Автор. на соис. уч. степ. к. с-х наук: матер. автор. М., 2007. 20 с.
3. Назмиева Р.Р., Прищипенко Е.А., Замалиева Ф.Ф. Мониторинг крылатых тлей и снижение численности переносчиков в семеноводстве картофеля на оздоровленной основе в РТ // Вопросы картофелеводства. Актуальные проблемы науки и практики. Научные труды. «Всероссийского НИИ картофельного хозяйства. М.: 2006. С. 521-526.
4. Иванюк В.Г., Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. [Текст]: монография. Минск: Бел Нии картофелеводства, 2003. 525 с.
5. Зыкин А.Г. Тли – переносчики вирусов картофеля. Л.: Колос, 1970. 72 с.
6. Методические указания по учёту насекомых-переносчиков вирусных болезней картофеля //БелНИИК. Минск, Самохваловичи, 2000. 34 с.
7. Замалиева Ф.Ф. Биологическое обоснование защиты от заражения вирусами оздоровленного семенного картофеля в Республике Татарстан. Санкт-Петербург, 2009.

8. Екатеринская Е.М., Тайков В.В., Карпова О.В. Особенности лета крылатых тлей на посадках оздоровленного картофеля, выращиваемого в Костанайском НИИСХ. //Защита картофеля. №1, 2016.С. 3-6.
9. Дорохова Г.И., Верещагина А.Б., Потемкина В.И. Тли диагностика, особенности биологии, разведения и методы учета в закрытом грунте (методическое пособие). /Г.И. Дорохова, А.Б. Верещагина, В.И. Потемкина [и др.]; под ред. Павлюшин В.А. Рос. акад. с-х. наук; Вссерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. СПб: [б. и.]; 2001. 30 с.
10. Берим М.Н. Тли-вредители картофеля. //Защита картофеля. №1, 2017. С. 30-34.
11. Анисимов Б.В., Белов Г.Л., Варицев Ю.А., Склярова Н.П., Усков А.И. и др. Защита картофеля от вредителей, болезней и сорняков. 2009. № 4. С. 58- 110.
12. Таджиева М. И., Яхёв Ж. Н. Тли – бахчевая тля и персиковая оранжерейная тля. //Образование и наука в России и за рубежом. №1(Vol. 30), 2017.
13. Кимсанбаев Х.Х., Сулейманов Б.А., Мавлянова Р.Ф. Защита паслёновых овощных культур и картофеля от вредителей и болезней. Ташкент, 2013.С. 45-49.
14. Stimmann, M.W. Effect of temperature and light on plant susceptibility to cucumber mosaic virus by aphid transmission / M.W.Stimmann, K.G.Swenson //Phytopathology. 1967. №57. P.1072-1073.
15. Zamalieva, F.F. Potato seed production in middle Volga region / F.F.Zamalieva, Z.Stasevski, G.F.Safiulina // In: Haverkort A.J. and Anisimov B.V., (Eds.) Potato production and innovative technologies. Wageningen Academic Publishers The Netherlands, 2007. P.184-193.

Сведения об авторах:

Сабилова Рафина Мавлетгараевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: razi-na.sabirova.1975@mail.ru

Сафиуллина Гульгена Флюновна – кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: guli_gubai@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия

Ахмадеева Земфира Ахтямовна – учитель географии и биологии, МБОУ «Татарская гимназия 1 им. Г. Тукая», e-mail: semfir@mail.ru

Паутова Гюзель Габдельнуровна – учитель биологии, МБОУ «Кулле-киминская ООШ».

VECTOR ACTIVITY OF WINGED APHIDS ON POTATO LANDINGS IN THE CONDITIONS OF KAMA ZONE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Sabirova R.M., Safiullina G.F., Akhmadeeva Z.A., Pautova G.G.

Abstract. The article presents the results of studies on the number, species composition of winged aphids, the determination of their vector activity and the time to reach the critical threshold for seed potato seedlings. The weather conditions of Kama zone of the Republic of Tatarstan determined the beginning and peak of summer aphids and influenced its vector activity. The spring resettlement years of aphids from host plants to summer fodder plants in the conditions of 2015 began in the second decade of June, in conditions of 2016 in the 1st decade of June. If in 2015 there was one peak of the aphids mass summer, which occurred in the third decade of July, then in 2016 there were two peaks of the aphids mass summer - in the third decade of June and in the third decade of July, while their vector activity for this time period was 161.43 equivalent units and 30.6 and 21.6 equivalent units respectively. Of the total number of aphids found, the following species dominate: black bean (*Aphis fabae* Scop), buckthorn (*Aphis nasturtii* Kalt), buckthorn (*Aphis frangulae* Kalt), large potato (*Macrosiphum solanifolii* Ashm), simple potato (*Aulacorthum solani* Kalt). The most common of the above is buckthorn aphid, whose vector activity in 2015-2016 studies amounted to 70.4 and 29.4 equivalent units respectively. The critical threshold reached in July 20, 2015 was 55.13 equivalent units per cup of Merike, in July 13, 2016 - 50.45 equivalent units for one cup Merike. It was recommended that seed potato tops be removed in 2015 on August 3–4, and in July 25–27 in 2016.

Key words: winged aphid, potato, meteorological conditions, aphid abundance, vector activity, critical damage threshold.

References

1. Shaposhnikov G.Kh. *Tli. Opredelitel nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR*. [Aphids. Key to insects of the European part of the USSR]. M. L.: "Nauka", 1964. Vol. 1. P. 489-616.
2. Nazmieva R.R. *Avtor. na sois. uch. step. k. s-kh nauk: mater. avtor.* [Author's thesis for a degree of Ph.D. of Agricultural sciences: author's proceedings]. Moskva, 2007. P. 20.
3. Nazmieva R.R., Prischipenko E.A., Zamalieva F.F. *Monitoring krylatykh tley i snizhenie chislenosti perenoschikov v semenovodstve kartofelya na ozdorovlennoy osnove v RT. // Voprosy kartofelevodstva. Aktualnye problemy nauki i praktiki. Nauchnye trudy. "Vserossiyskogo NII kartofelnogo khozyaystva"*. (Monitoring of winged aphids and a decrease in the number of vectors in seed production of potatoes on a healthy basis in the Republic of Tatarstan. // Potato growing issues. Actual problems of science and practice. Scientific works. "All-Russian Research Institute of Potato Economy"). M.: 2006. P. 521-526.
4. Ivanyuk V.G., Banadysev S.A., Zhuromskiy G.K. *Zaschita kartofelya ot bolezney, vreditel'ey i sornyakov: monografiya*. [Protecting potatoes from diseases, pests and weeds: monograph]. Minsk: Bel Nii kartofelovodstva. 2003. P. 525.
5. Zykin A.G. *Tli – perenoschiki virusov kartofelya*. [Aphids are carriers of potato viruses]. L.: Kolos, 1970. P. 72.
6. *Metodicheskie ukazaniya po uchetu nasekomykh-perenoschikov virusnykh bolezney kartofelya*. [Guidelines for the registration of insect vectors of viral diseases of potatoes]. // BelNIKI. Minsk, Samokhvalovich, 2000. P. 34.
7. Zamalieva F.F. *Biologicheskoe obosnovanie zaschity ot zarazheniya virusami ozdorovlennogo semennogo kartofelya v Respublike Tatarstan. Dissertatsionnaya rabota*. (Biological justification for protection against viruses from healthy seed potatoes in the Republic of Tatarstan. Dissertation). Sankt-Peterburg, 2009.
8. Ekaterinskaya E.M., Taykov V.V., Karpova O.V. Peculiarities of the summer of winged aphids on the plantings of healthy potatoes grown in Kostanai Research Institute of Agriculture. [Osobennosti leta krylatykh tley na posadkakh ozdorovlennogo kartofelya, vyrashchivayemogo v Kostanayskom NIISKh]. // *Zaschita kartofelya. - Potato protection*. №1, 2016.

P. 3-6.

9. Dorokhova G.I., Vereschagina A.B., Potemkina V.I. *Tli diagnostika, osobennosti biologii, razvedeniya i metody ucheta v zakrytom grunte (metodicheskoe posobie)*. [Aphid diagnostics, biology features, breeding and methods of accounting in closed ground (methodological manual)]. / G.I. Dorokhova, A.B. Vereschagina, V.I. Potemkina; under the editorship of Pavlyushin V.A.; Wseros. scientific researcher Institute of Plant Protection. St. Petersburg: [b. and.]; SPb: [b. i.]; 2001. P. 30.

10. Berim M.N. *Potato aphids*. [Tli-vrediteli kartofelya]. // *Zaschita kartofelya*. - Potato protection. №1, 2017. P. 30-34.

11. Anisimov B.V., Belov G.L., Varitsev Yu.A., Sklyarova N.P., Uskov A.I. and others. *Zaschita kartofelya ot vreditel'ey, bolezney i sornyakov*. [Protection of potatoes from pests, diseases and weeds]. 2009. № 4. P. 58- 110.

12. Tadzhiyeva M.I., Yakhoev Zh.N. Aphids - melon aphids and peach greenhouse aphids. [Tli – bakhchevaya tlya i persikovaya oranzhereynaya tlya]. // *Obrazovaniye i nauka v Rossii i za rubezhom*. - Education and science in Russia and abroad. №1 (Vol. 30), 2017.

13. Kimsanbayev Kh.Kh., Suleymanov B.A., Mavlyanova R.F. *Zaschita paslonovykh ovoschnykh kultur i kartofelya ot vreditel'ey i bolezney*. [Protection of solanaceous vegetable crops and potatoes from pests and diseases]. Tashkent, 2013.

14. Stimmann, M.W. Effect of temperature and light on plant susceptibility to cucumber mosaic virus by aphid transmission / M.W.Stimmann, K.G.Swenson // *Phytopathology*. 1967. №57. R.1072-1073.

15. Zamalieva, F.F. Potato seed production in middle Volga region / F.F.Zamalieva, Z.Stasevski, G.F.Safiullina // In: Haverkort A.J. and Anisimov B.V., (Eds.) *Potato production and innovative technologies*. Wageningen Academic Publishers The Netherlands, 2007. R.184-193.

Authors:

Sabirova Razina Mavletgaraevna – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: razina.sabirova.1975@mail.ru

Safiullina Gulgena Flunovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, e-mail: guli_gubai@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Akhmadeeva Zemfira Akhtyamovna - teacher of geography and biology, MBOU "Tatar Gymnasium 1 named after G. Tukai", e-mail: semfir@mail.ru

Pautova Guzel Gabdelnurovna - teacher of biology, Kulle-Kiminskaya school.