



Выбор устойчивых сортов яблони к красной кровяной тли (*Eriosoma lanigerum*)

¹Сайимов Н.К., ²Алимов М.О. ³Алимов М.Ш

¹Докторант Научно-исследовательского центра по карантину растений., ²Научно-исследовательский центр по карантину растений ведущий научный сотрудник., ³Научно-исследовательский центр по карантину растений старший научный сотрудник.

Аннотация. В данной статье мы изучили устойчивость различных сортов яблони к яблонному кровяному тлю. Эксперименты состояли из лабораторных, малых и больших полевых опытов, в результате которых было установлено, что сорт Жонаки, по сравнению с сортами Старкримсон (пять звезд) и Ренит семеренко, устойчив к яблонному красному кровяному тлю. Эти эксперименты являются одной из важных мер в борьбе с яблонной кровяной тлей.

Ключевые слова: Сорт, устойчивость, Жонаки, Семеренко, лаборатория, действующее вещество, красная кровяная тля, эфирные масла.

Введение: В настоящее время нет материалов для управления популяцией арбореальной красной кровяной тли яблони, и нет зарегистрированных продуктов для управления эдафическими колониями [10; 456-459 с]. В садоводстве при выборе сортов яблони важно придавать значение корню, что свидетельствует о ее чувствительности к яблонной красной кровяной тли [11; 551-583 с]. Было также установлено, что яблоня, привитая к устойчивым сортам, не повреждается древесные колонии яблони красной кровяной тлей [7; 379-382 с]. Современные селекционные программы делают упор на листья деревьев, уменьшают



размеры деревьев, но эти насаждения обычно склонны к атаке яблонной красной кровяной тлём [9; 20-б].

Тли-это насекомые, питающиеся через флоэму, которые развиваются превосходными способами подавления защиты растений и улучшения питательных свойств клеточной ткани [4: 747-756 с]. В некоторых регионах яблонная красная кровяная тля вводят с широким спектром пестицидов, но эти методы нарушают популяцию естественных энтомофагов и приводят к размножению вредителей. [3; 225-233 с]. [8; 49-51 с]. Кроме того, вредное воздействие пестицидов вызывает устойчивые генотипы тли и увеличивает затраты на управление или запрещает выход продукта на органические рынки через остатки и загрязнение окружающей среды [5; 5772-5739 с]. Комплексные стратегии борьбы с красной кровяной тлём, биологический контроль естественный энтомофагов и устойчивые к растениям сорта яблони в яблоневых садах обеспечивают эффективные, экономичные и экологически устойчивые методы контроля красной кровяной тли [1; 213-241 с]. [2; 477-487 с]. [6; 271-291 с]. Исходя из вышеизложенного, исследование, направленное на управление количеством красной кровяной тли яблони, и определение сортов яблони, устойчивых к нему, проводились в апреле, мае и июне 2019 года в Ташкентской области. Изучали в лабораторных условиях ТашГАУ. В качестве сортов, испытанных в эксперименте, были испытаны 3 сорта, это Жонаки, Старкримсон (пять звезд) и Ренит Семеренко. Наши эксперименты показали, что яблони обладают высокой устойчивостью к красному сахару крови по сравнению с сортами Жонаки, Старкримсон (пять звезд) и Ренит Семеринка. В наших экспериментах устойчивость яблони к красной кровяной тли проводилась в ИХРУ наших последующих исследований с целью изучения активных веществ, содержащихся в



исследуемых сортах яблони.

В условиях Узбекистана летучие (эфирные масла) составные части коры Семеренко и неповрежденных сортов яблони Жонаки, зараженных яблонной кровавой тлей, не изучались. Изучение структурных единиц этих сортов показывает актуальность и научную новизну наших исследований.

Место и способ работы, где проводилось исследование: Наши лабораторные эксперименты показали, что сорт Жонаки обладает высокой устойчивостью к красной кровавой тле по сравнению с сортами Старкримсон (пять звезд) и Ренит Семеринко. Чтобы выяснить причины высокой устойчивости сорта Жонаки к яблонной красной кровавой тле, а также причины сильного поражения сорта мы провели лабораторные эксперименты и добились следующих результатов. Объектом нашего исследования стала кора сортов яблони Жонаки Семеренко, которые были собраны в октябре 2019 года в Ташкентской области.

Эфирные масла обоих сортов яблони были получены методом гидродистилляции с использованием стеклянной трубки Клевендж-контейнера в течение 4 часов. Полученные эфирные масла представляют собой летучую жидкость светло-желтого цвета со специальным запахом, которую хранили в герметичных ампулах при температуре 0° С до проведения анализа. Полученные эфирные масла анализировали в хромато-масс-спектрометре Agilent 5975C inert MSD/7890A GC.

Компоненты смеси Agilent HP-INNOWax (30м×250 мкм×0,25 мкм) кварцевая капиллярная разделена в температурном режиме: 50°с (1 минута) - 4°С/ мин до 200°с (6 минут) -15°С/ мин до 250 °С (15 минут). Представленный объем пробы составляет 1,0 мкл, расход переносимой фазы-1,1 мл / мин. Температура Енжектор 220° С. Е1-MS spectrum 10-550 a. locationit был взят в диапазоне m/Z. Структурные единицы определялись



путем сравнения характеристик масс-спектра с данными электронной библиотеки (Wiley Registry of Mass Spectral Data-9th Ed, NIST Mass Spectral Library, 2011) и сравнения индексов (Cov Ri Ri) соединений, определяемых по времени хранения смеси, и индексов (CoV 28 RI) соединений, определяемых по времени хранения смеси. Результаты хромато-масс-спектрального анализа полученных эфир-масел представлены в Табл.1 и 2.

Результаты и их анализ: Согласно данным, представленным в Таблице 1 (Рис. 1), 50 соединения были обнаружены в сорте Жонаки, среди которых можно выделить следующие доминанты – б-амиловый-α-пирона (34.51%), ангидрид 2-carimimethyl-3-hexylmaleic кислоты (11.64%), бензальдегид (6.86%), cyclooctane (2.27%), Н-гексанал (2.22%), фурфурол (2.16%), (+,-)-(2P, 5p)-2,10,10-Tremethyl-6-methyliden-1-oxaspiro (4.5) дец-7-Ен (1.80%), Н-nonaldehyde (1.45%), Н-Октана (1.30%), vitispiran (1.01%) и сис-asumenon (1.00%).

Таблица 1. Компонентный состав эфирного масла яблони сорта «Жонаки»

№	Названия	RI	RT	%
1	н-Гексаналь	1075	2.980	2.22
2	транс-3-Пентен-2-он	1116	3.571	0.78
3	н-Бутан-1-ол	1132	3.854	0.34
4	Гептан-2-он	1169	4.548	0.28
5	н-Гептаналь	1172	4.610	0.38
6	3-Метил-2-бутеналь	1186	4.856	0.69
7	2-Гексен-1-аль	1202	5.243	0.70
8	2-Пентил-фуран	1208	5.532	0.41
9	Хлорметил ацетат	1226	6.504	0.18



10	<i>n</i> -Октаналь	1234	6.897	1.30
11	<i>цис</i> -2-(2-Пентенил) фуран	1239	7.168	0.40
12	6-Метил-5-гептен-2-он	1257	8.096	0.36
13	<i>n</i> -Гексанол	1266	8.594	0.42
14	<i>n</i> -Нональдегид	1287	9.658	1.45
15	<i>n</i> -Тетрадекан	1299	10.279	0.14
16	Фурфурал	1437	11.423	2.16
17	Этилиденциклогексан	1468	12.308	0.34
18	1-(2-Фуранил)-этанон	1476	12.542	0.12
19	<i>n</i> -Деканаль	1479	12.628	0.55
20	Бензальдегид	1490	12.935	6.86
21	(+,-)-(2R,5R)-2,10,10-Триметил- 6-метилен-1- окса Spiro(4.5)дек-7-ен	1497	13.138	1.80
22	Витиспирин	1499	13.212	1.01
23	2-Додеценаль	1511	13.556	0.43
24	Камфен	1532	14.159	0.71
25	Циклооктан	1540	14.411	2.27
26	(+)- α -Лонгипинен	1583	15.659	0.54
27	<i>n</i> -Гексадекан	1597	16.071	0.59
28	1-Фенил-этанон	1611	16.477	0.69
29	9-Гидрокси-9-борабидцикло [3.3.1]нонан	1616	16.618	0.87
30	R-(+)-Лимонен	1670	18.137	0.66
31	1-Фенил-2-пропан	1688	18.629	0.41
32	4-Циклогексил-фенол	1690	18.684	0.53



33	<i>n</i> -Гептадекан	1698	18.912	0.44
34	Метилсалицилат	1731	19.815	0.30
35	1-Изобутилиден-3-метил-циклопентан	1778	21.107	0.63
36	<i>n</i> -Октадекан	1799	21.691	0.85
37	2-Этил- <i>m</i> -ксилен	1802	21.844	0.31
38	1-Метил-4-изопропенил бензол	1809	22.213	0.20
39	(<i>R</i>)-4-(2,6,6-Триметил-2-циклогексен -1-ил)-2-бутанон	1813	22.435	0.57
40	Бензиловый спирт	1818	22.718	1.95
41	<i>цис</i> -3-Октадекан	1821	22.841	0.53
42	<i>n</i> -Нонадекан	1850	24.458	0.60
43	Нонадек-1-ен	1871	25.644	0.32
44	<i>n</i> -Анисальдегид	1883	26.278	0.74
45	<i>n</i> -Эйкозан	2001	27.274	0.81
46	Октановая кислота	2005	27.950	1.09
47	Ангидрид 2-карбоксиметил-3-гексилмалеиновой кислоты	2010	28.633	11.64
48	6-Амил- α -пирон	2021	30.373	34.51
49	<i>цис</i> -Оцименон	2025	30.975	1.00
50	2,2-Диметил-6-метилен-циклогексапропанол	2041	33.219	0.63
Σ				87.71

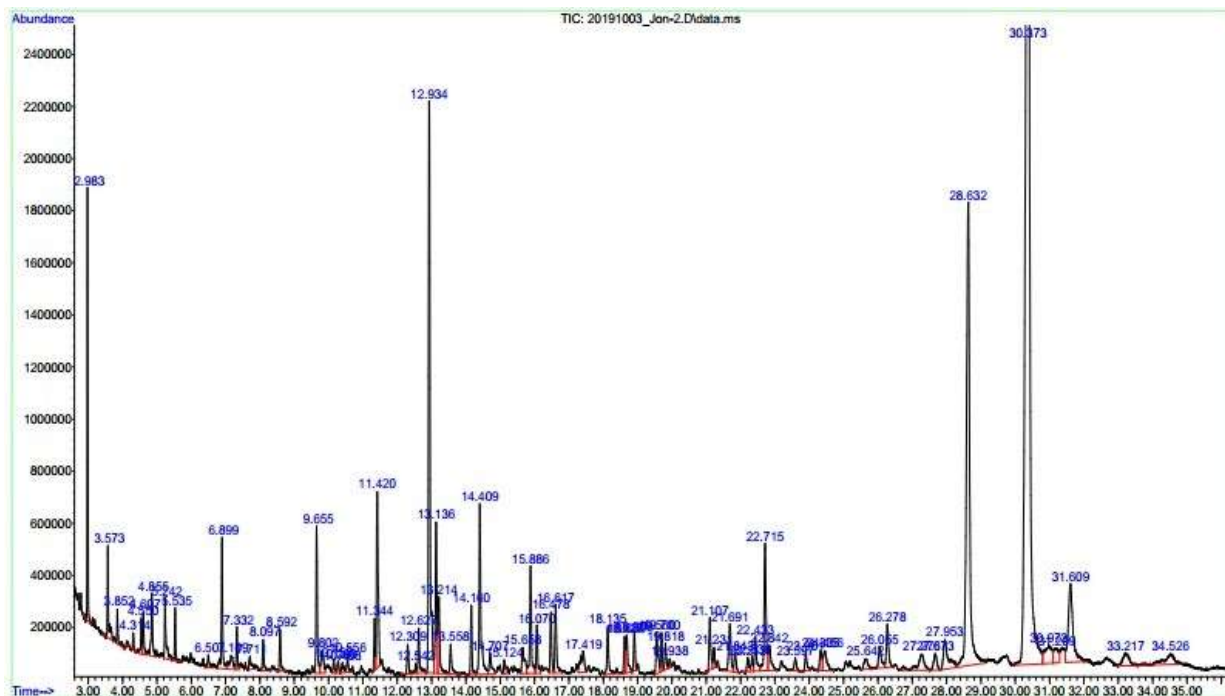


Рисунок 1. Хроматограмма хромато-масс спектракльного анализа сорта «Жонаки»

В составе эфиревого масла сорта Семеренко идентифицировано 24 соединения (см. Рис. 2 и рис. 2), среди которых доминируют следующие- 5,6-дигидрокси-6-пентил-2Н-Пиран-2-он (16,11%), 2-метокси-4-винилфенол (15,13%), бензальдегид (1,45%), Н-гексанал(3,29%), фурфурол (12.39%), (+,-)-(2R, 5R)-2,10,10-триметил-6-метилен-1-аксапира(4,5) deg-7-en (1,32%), n-Бутан-1-Аl (3,66%), гамфен (1,75%), 5-метилфурфурол (1,65%) и sis-тояпсен (1,42%).



Таблица 2. Компонентный состав эфирного масла яблони сорта «Семеренко»

№	Названия	RI	RT	%
1	<i>n</i> -Гексаналь	1075	2.987	3.29
2	<i>n</i> -Бутан-1-ол	1132	3.854	3.66
3	Хлорметил ацетат	1226	6.510	1.25
4	<i>n</i> -Нональ	1287	9.652	1.19
5	Фурфурал	1437	11.422	12.39
6	Бензальдегид	1490	12.954	1.45
7	(+,-)-(2R,5R)-2,10,10-Триметил-6-метилен-1-оксапиро(4.5)дек-7-ен	1497	13.132	1.32
8	3-Амино-2-циано-6-метил-6,7-дигидропиридино[2,3- <i>b</i>]пирозин	1499	13.212	1.47
9	Камфен	1532	14.159	1.75
10	Пентил-циклопропан	1540	14.405	0.94
11	5-Метилфурфурал	1542	14.478	1.65
12	<i>цис</i> -Туйопсен	1583	15.659	1.42
13	3,3-Диметил-2-(3-метил-1,3-бутадиенил)-циклогексан-1-метанол	1591	15.886	3.80
14	<i>n</i> -Гексадекан	1597	16.077	2.06
15	Ацетофенон	1611	16.483	1.81
16	R-(+)-Лимонен	1670	18.137	0.90
17	2-Флуоро-1-метоксинафтален	1690	18.690	1.19
18	<i>n</i> -Гептадекан	1698	18.905	0.88

19	5-(1-Метилэтил)-бицикло [3.1.0]гексан-2-он	1778	21.107	1.11
20	<i>n</i> -Октадекан	1799	21.672	1.04
21	Бензиловый спирт	1818	22.718	7.12
22	2-Метокси-4-винилфенол	2026	31.000	15.13
23	5,6-Дигидрокси-6-пентил-2Н- пиран-2-он	2030	31.602	16.11
24	2-[2-(4-Гидроксифенил)этил]- 1Н-изоиндол-1,3(2Н)-дион	2065	36.761	5.99
Σ				88.92

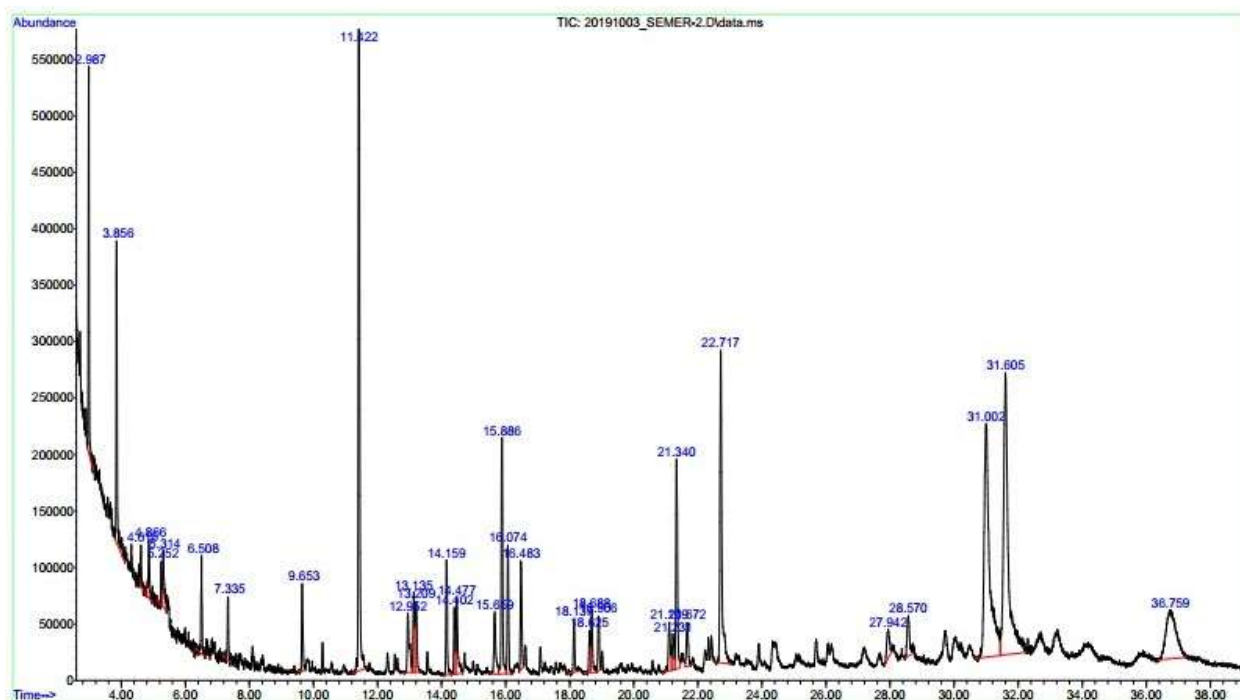


Рисунок 2. Хроматограмма хромато-масс спектрального анализа сорта «Семеренко»

Согласно проведенному анализу, яблоны сортов "Жонаки" и "Семеренко" показали разницу в качественном и количественном составе коры летучих соединений, эти показатели зависят от почвенно-



климатических и экологических условий места произрастания. Кроме того, разница в компонентах двух указанных сортов имеет способность привлекать и обладаед свойством отталкивания.

В последнее время экспериментально доказано значение преимущественно терпеновых метаболитов во взаимодействии растений с насекомыми. Летучие компоненты выполняют функции привлечения определенного вида опылителя через вкус или запах, а фитофаг отталкивает насекомых. Почти все классы вторичных соединений могут быть включены в состав привлекающих и отталкивающих. Поэтому сорт Семеренко повреждается яблонной красной кровяной тлём (*Eriosoma lanigerum*), так как ее составные части состоят из веществ, которые ее притягивают. Основными притягивающими веществами этого сорта являются *sis*-Туйопсен и 2-метокси-4-винилфенол.

Использованные литературы

1. Blommers, L.H.M., 1994. Integrated pest management in european apple orchards. Annual Review of Entomology, 39(1), pp.213–241.
2. Bus, V.G.M. et al., 2010. Genome mapping of an apple scab, a powdery mildew and a woolly apple aphid resistance gene from open-pollinated mildew immune selection. Tree Genetics & Genomes, 6(3), pp.477–487.
3. Cohen, H. et al., 1996. Susceptibility of the woolly apple aphid parasitoid, *Aphelinus mali* (Hym.: Aphelinidae), to common pesticides used in apple orchards in Israel. Entomophaga, 41(2), pp.225–233.
4. Elzinga, D.A., De Vos, M. & Jander, G., 2014. Suppression of plant defenses by a *Myzus persicae* (green peach aphid) salivary effector protein. Molecular Plant-Microbe Interactions: MPMI, 27(7), pp.747–756.



5.Gill, H.K. & Garg, H., 2014. Pesticides: environmental impacts and management strategies. In Pesticides-Toxic Aspects. Available at: DOI: 10.5772/5739.

6.Nicholas, A.H., Spooner-Hart, R.N. & Vickers, R.A., 2005. Abundance and natural control of the woolly aphid *Eriosoma lanigerum* in an Australian apple orchard IPM program. *Biocontrol*, 50(2), pp.271–291.

7.Pescott, R.T.M. 1935. The woolly aphid of the apple (*Eriosoma lanigera* Hausm.). *J. Agric., Victoria*. 379-382.

8.Penman, D.R. and R.B. Chapman. 1980. Woolly apple aphid outbreak following use of fenvalerate in apples in Canterbury, New Zealand. *J. Econ. Entomol.* 73: 49-51.

9.Palmer, J.W., H.M. Gibbs, and G. Lupton. 1995. Is there a future for interstem apple trees in New Zealand? *The Orchardist*. 68: 20.

10.Ткачѳв. А.В. Исследование летучих веществ растений. - Новосибирск: Изд-во «Офсет», 2008. - 969 с.

11.Virginia, West Virginia and Maryland Cooperative Extension Services. 2003. Spray Bulletin for Commercial Tree Fruit Growers. *Va. Coop. Ext. Publ.* 456-419.

12.Weibel, F. and A. Häseli. 2003. Apple-orchard planting systems. p. 551-583.