

## Белковые маркёры видов *Microcerasus* Webb

**В.И. Авдеев**, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Виды микровишни (*Microcerasus* Webb) произрастают в Евразии и Северной Америке, отчасти же — в горах Атласа на севере Африки. Обширный и прерывистый ареал имеет микровишня седая [*M. incana* (Pall.) M. Roem.]. Её весьма разрозненные популяции находятся в Атласских горах, на юге Европы (Пиренеи, острова Крит и Сардиния), на Ближнем Востоке (Сирия, Ливан), основные же районы её сосредоточения — север Малой и Передней Азии (до Копетдага включительно, здесь представлена разновидностью — микровишней Блиновского) и Закавказье. В трёх названных последними регионах растёт и микровишня мелкоплодная [*M. microcarpa* (C.A. Mey.) Erem. et Yushev]. На основную часть Средней Азии и некоторые районы Передней Азии приходится ареал микровишни простёртой [*M. prostrata* (Labill.) M. Roem.] — единственного у *Microcerasus* тетраплоидного вида ( $2n = 32$ ), у неё обычно выделяют четыре разновидности, но их нужно считать в качестве подвидов. В Восточной Азии известны микровишни войлочная [*M. tomentosa* (Thunb.) Erem. et Yushev] и железистая [*M. glandulosa* (Thunb.) M. Roem.]. Кроме того, отметим, что эта микровишня железистая растёт также и на Дальнем Востоке. В Северной Америке произрастает микровишня низкая — *M. pumila* (L.) Erem. et Yushev ([1–5]; табл. 1, 2).

Виды микровишни имеют большое практическое значение. В основном их используют для селекции вегетативно размножаемых подвоев абрикоса, сливы, реже — для улучшения сорта мента северной сливы. В этой связи их изучали по многим признакам, в т.ч. по некоторым белковым маркёрам [2–7]. В задачу данной статьи входит анализ всего состава этих маркёров и выявление среди них гибридных компонентов (табл. 1, 2).

Весьма существенными являются различия, обнаруженные между видами и разновидностями *Microcerasus* по белковым маркёрам, причём в пределах одного и того же таксона полиморфизм по белкам охватывает 1–6 типов спектра. Рассмотрим сначала природные таксоны.

Наиболее сходны спектры у микровишни мелкоплодной, растущей как в Юго-Западном, так и в Центральном Копетдаге. Здесь были обнаружены особи с одними и теми же спектрами. Выделены два их типа, у одного нет компонента 44 в зоне кислых легиуминоподобных глобулинов. Также два типа спектра выявлены и у хорошо изученной микровишни бородавчатой (*M. prostrata* var. *verrucosa*) из Памиро-Алая (Центральный Таджикистан), слабо различающиеся между собой. У микровишен Блиновского (*M. incana* var. *blinovskii*) из Юго-Западного Копетдага, тьяншанской (*M. prostrata*

var. *tianschanica*), простёртой (*M. prostrata* var. *prostrata*) из Тянь-Шаня найдено по одному типу спектра. Особо выделяется микровишня двусторонняя (*M. prostrata* var. *bifrons*) из Центрального Копетдага, имеющая четыре типа спектра. У неё различия могут охватывать до 49 компонентов, что относится даже к таким видоспецифичным компонентам, как 79, 80, 86, а также 83, 88 и ряд других, которые могут иметься или же отсутствовать в спектрах. В этих спектрах присутствует компонент 89, но нет важных компонентов 78, 81 из зоны основных легиуминоподобных глобулинов. У более близких трёх последних спектров различия касаются лишь пяти компонентов — 46, 53, 70, 83, 86, что составляет 20% от всех компонентов спектра. Такое сильное варьирование у особей микровишни двусторонней полипептидных спектров подтверждает её высокую географическую изменчивость по популяциям, которая обусловлена интрогрессивной гибридизацией, ибо у неё были выявлены компоненты микровишен мелкоплодной и особенно микровишни Блиновского [4]. По этим данным видно, что микровишня двусторонняя с микровишней Блиновского отчётливо связана общими компонентами 34, 59, 76, 82, 84, 89, 100 (11%), тогда как с микровишней мелкоплодной — компонентами 18, 71, 91 (5%). Видимо, эти компоненты коррелируют с опушеннолистностью этих седых микровишен — Блиновского и двусторонней. Основную же часть полипептидных спектров составляют общие компоненты, имеющиеся в спектрах у микровишен двусторонней, Блиновского, мелкоплодной, произрастающих совместно на территории Копетдага (табл. 1).

В таблице 2 приведены данные по составу спектров ряда видов-интродуцентов микровишни. У микровишни войлочной, выросшей на Дальнем Востоке, в спектре содержатся 62 компонента, среди них — видоспецифичные компоненты 77, 79, 84, 86 [5], а также компонент 82. Последний мог быть получен гибридно от абрикоса маньчжурского [*Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvortz.] или же от восточноазиатской сливы ивовидной (*Prunus salicina* Lindl.). Все другие особи микровишни войлочной представляются также гибридными. У её особей из г. Душанбе в спектре содержатся компоненты 81, 83 (получены от *A. vulgaris* Lam.), а у особей из г. Оренбурга — компонент 80 (от видов *Prunus* L.). Известно [5], что микровишня войлочная передаёт гибридам компоненты 82 и 84, есть они (в разных сочетаниях) и в спектрах особей-интродуцентов этого растения (табл. 2). В изученном спектре микровишни железистой кроме видоспецифичных компонентов 79, 84, 86 присутствует и компонент 80 (от *Prunus*).

Итак, данные по изученным видам *Microcerasus* Webb позволяют сделать следующие выводы. Во-первых, обычно дикорастущие виды имеют

1. Полипептидные спектры видов и разновидностей микровишни севера Передней Азии и районов Средней Азии

Позиции полипептидных компонентов по шкале (1 балл – слабой, 2 балла – сильной интенсивности)																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
Микровишня мелкоплодная [ <i>M. microsarpa</i> ], Юго-Западный и Центральный Копетдаг (Туркменистан), 1989–1990 гг.																				
1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Микровишня Блиновского [ <i>M. incana</i> var. <i>blinovskii</i> (Totsch.) Erem. et Yushev], Юго-Западный Копетдаг (Туркменистан), 1990 г.																				
1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Микровишня двусторонняя [ <i>M. prostrata</i> var. <i>bifrons</i> (Gritsch) Erem. et Jushev], Центральный Копетдаг (Туркменистан), 1989 г.																				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Микровишня бородавчатая [ <i>M. prostrata</i> var. <i>verrucosa</i> (Franch.) Erem. et Jushev], Центральный Таджикистан, хребет Сурхо, 1982 г.																				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Микровишня тяньшанская [ <i>M. prostrata</i> var. <i>tianshanica</i> (Pojarck.) Erem. et Jushev], Южный Казахстан, вблизи г. Талгара, 1986 г.																				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Микровишня простёртая ( <i>M. prostrata</i> var. <i>prostrata</i> ), Центральный Тянь-Шань, вблизи г. Каракуль (Кыргызстан), 1986 г.																				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>
1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2
1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2
1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



2. Полипептидные спектры ряда интродуцированных видов *Microcerasus*

Позиции полипептидных компонентов по шкале (1 балл – слабый, 2 балла – сильной интенсивности)															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
Микровишня низкая, Ботанический сад, г. Душанбе (Таджикистан), 1985 г.															
1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	11	
Микровишня войлочная, там же (первая строка, 1985 г.), Дальневосточная опытная станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова (вторая строка, 1989 г.) и Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства (третья строка, 2010 г.)															
1	1	1	1		1	1		1	1	1	2	1		1	
1	1	1	1		1		1		1		1	1		1	2
1		1		1		1		1	1	1		1			
Микровишня железистая, Ташкентский ботанический сад (Узбекистан), 1985 г.															
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
	1	1		1	1	1		1	1		2		2	1	2
1	1	1	1		1	1	1	1			1	1		1	2
1		1	1	1	1	1	1		1	1	2	1	1	1	2
2	1	1	1	1		2	2		2	2	2			2	2
					1			1			1				
	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1
<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>
	1		2	1	1		1	2		1		2	1		1
1	1	1		1	1		2	1	1	1	2		1		1
	2	2		1		2		1	1	1		2	2	1	
2		2		1	2		1		1		2	2			2
1	2		1				1		2						
1		1	1	1	1			2	2	1	1	2	2	1	
<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>
2	1		1		1		2		2	2	1		1		1
1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	
1	1	1	2	1	1		1		1	1	1	1	1		1
2	1		2	2	2	2	1		1	1		1	1	2	
1	1			1					1	1					1
1	1	1		1	1	1		1	1		1	1		1	
<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>
1		1		1	1		1	1	1	1		2		1	
1	1	1		1		1		1	1	1	1		2	2	
1	1	1		1	1		1	1	1		1	2		2	
2		2		1			2			2		2		2	
			1									1		2	1
1	1	1		1		1	1		1		1	1		1	
<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>
1		2	2	2	1				1	1				1	
1		1		2	1		1	1	1		1	1		1	
1		1	2		2		1		1	1	1	1	1		1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	2		2		1	1		1	1	1	1		1	1	
			2		2				1					1	
	2		2		1	1			1	1		1		1	1

Примечание: начиная с компонента 33 повторно не даны названия и местонахождение изученных образцов микровишни. Не показаны следующие компоненты интенсивностью в 1 балл: у микровишни низкой из г. Душанбе и Дальнего Востока – компонент 97; микровишни войлочной из г. Душанбе – компоненты 97 и 98, из г. Оренбурга – компонент 100; микровишни железистой из г. Ташкента – компоненты 98, 100, 101 и 103

1 или 2 типа белковых спектров, если не содержат гибридных компонентов от других видов. По другим видам растений (злаки, двудольные) спектров бывает чаще 1–3 типа [8]. Во-вторых, у дикорастущих видов *Microcerasus* в спектрах мож-

но насчитать 61–82 полипептидных компонента, причём такие значительные пределы свойственны гибридной *M. prostrata* var. *bifrons* из Центрального Копетдага. Из этого следует, что при гибридизации у вида-акцептора может из его генофонда исчезать

часть собственных компонентов. В-третьих, число полипептидных компонентов прямо не связано с кариотипом вида [8]. Так, у диплоидных микровишен мелкоплодной и седой число компонентов в спектрах составляет 67–77 шт., однако и у тетраплоидных микровишен тяньшанской, бородавчатой и простёртой (разновидностей *M. prostrata*) их насчитывается 65–71 шт.

### Литература

1. Вульф Е.В. Историческая география растений. М.; Л.: АН СССР, 1944. 548 с.
2. Ерёмин Г.В. Отдалённая гибридизация косточковых плодовых растений. М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.
3. Авдеев В.И. Изменчивость признаков среднеазиатских видов рода *Microcerasus Webb* // Растительные ресурсы. 1992. Том 28. Вып. 3. С. 109–119.
4. Авдеев В.И. Плодовые растения Средней Азии, их происхождение, классификация, исходный материал для селекции: дисс. ... докт. с.-х. наук. СПб.: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 1997. 326 с.
5. Авдеев В.И. Абрикосы Евразии: эволюция, генофонд, интродукция, селекция. Оренбург: Издательский центр Оренбургского ГАУ, 2012. 408 с.
6. Авдеев В.И. Запасные белки семян как молекулярные маркёры (на примере культивируемого абрикоса Оренбуржья) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (62). С. 51–55.
7. Авдеев В.И. Белковые маркёры ряда южных сортов и форм абрикоса // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (62). С. 221–225.
8. Авдеев В.И. К проблеме использования современных методов в систематике растений // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2016. № 1 (17). С. 1–5. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.vestospu.ru>