

УДК 581.19:547.964:543.545:634.2:581.48

**В. И. Авдеев****Белковые маркеры видов луизеании и сливы**

В статье приведены данные по сравнительному изучению ряда видов луизеании (*Louiseania* Cart.) и сливы (*Prunus* L.) из подсемейства сливовые (*Prunoideae* Focke) по электрофоретическим полипептидным спектрам запасных белков семян.

**Ключевые слова:** виды и сорта *Louiseania* Cart., *Prunus* L., белковые маркеры.

Виды луизеании (*Louiseania* Cart.), сливы (*Prunus* L.) по полипептидным спектрам запасных белков семян впервые были изучены более 20 лет назад. На тот период важным было выявить эволюционные связи этих и других родов из подсемейства сливовые (*Prunoideae* Focke), уточнить состав их таксонов [1—3].

Полипептидный состав белков семян определялся с помощью международного арбитражного метода вертикального электрофореза в модификации ВНИИР им. Н. И. Вавилова. Электрофорез проводился в 12,5%-ном ПААГ, в каждый гелевый карман в зависимости от вида растения вносилось по 3—5 мкл белкового раствора. Длительность электрофореза составляла около 3 часов.

В последнее время более подробно изучены новые электрофореграммы (ЭФ) сливы колючей, или терна (*Prunus spinosa* L.), видов луизеании [4—6], ранее полученные ЭФ [1—3], что позволило более четко подтвердить родственные связи этих видов и родов (табл. 1 и 2).

Более 20 лет назад изучен электрофоретический состав запасных белков семян у сливы вишневидной, или алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.), растущей на западе Копетдага (север Передней Азии, Туркменистан) и на Северном Кавказе. Недавно по этим же белкам изучена алыча Крыма (юго-восток Европы) [1, 2, 5]. Оказалось, что спектры азиатско-кавказской алычи богаче полипептидами, чем крымской. Так, у алычи Крыма, которая считается завезенной сюда с Кавказа, на ЭФ насчитывается 43 компонента [5], а у алычи Кавказа выявлен 61 компонент, Копетдага — 69 компонентов. При этом алыча Крыма довольно уникальна: на Кавказе нет ее тринадцати компонентов (27, 30, 40, 54, 56, 63, 65, 95 и др.), в Копетдаге — восьми компонентов (30, 37, 40, 54, 63, 65, 87, 95). У крымской алычи с обеими другими популяциями алычи общих по 30 компонентов, или 45%. Общность спектров алычи Кавказа и Копетдага не превышает в среднем 56% (табл. 2). Это говорит о высокой специфичности генофонда алычи, как и многих других видов, в соседних, но изолированных биотопах. Очевидно, что алыча Крыма создавалась на основе завоза немногих особей.

На западе Евразии терн является видом сливы, обладающим наиболее обширным ареалом. В его спектрах насчитывается в среднем 67 компонентов, при этом различий между весьма обычными тетраплоидными особями ( $2n = 32$ ) и редкими гексаплоидными особями [7] не обнаружено. По многим плодовым растениям на ЭФ не обнаруживаются различия между диплоидными видами и полиплоидными, и это можно воспринимать как недостаток метода белкового маркирования [8]. Терн является эволюционно более древним, чем другие виды сливы Евразии, хотя, конечно, и имеет с ними единого предка [2, 3]. Общих полипептидных компонентов у терна с алычой — не более 65%, причем у терна практически нет оригинальных компонентов алычи Крыма. Почти столько же

© Авдеев В. И., 2014

Типовые полипептидные спектры видов *Louiseania* Carr.

Название вида, нахождение популяции	Позиции полипептидных компонентов по шкале (1 балл — слабой, 2 балла — сильной интенсивности)																			
	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>L. ulmifolia</i> , Северный Дарваз, в природе	1	1	1	1	1	1			1	1		2	1	1	1	2				1
	1	1	1	1	1	1			1	1		2	1	1	1	2				1
<i>L. ulmifolia</i> , Сурхо, в природе	1	1	1				1	1	1	1	1	1		2		1		1	1	2
<i>L. ulmifolia</i> , Чичкан, в природе	1	1	1				1	1	1	1	1	1		2		1		1	1	2
<i>L. triloba</i> , две особи в культуре		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	
	<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>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>
<i>L. ulmifolia</i> , Северный Дарваз, в природе		2	2		1	2	2		1	2		2	2		1		2	1	1	1
		2	1		1	2	2		2	2		1	2		1		2	1	1	2
<i>L. ulmifolia</i> , Сурхо, в природе	2		1	2	2			1	2	1	2	2		1	2	1		1	1	
<i>L. ulmifolia</i> , Чичкан, в природе	2		1	2	1			1	2	1	2	2		2	2	1		1	1	
<i>L. triloba</i> , две особи в культуре	2	1			1		2	1	1		1		1	2			2	1	2	
			1	2		2	1		2		2		2		2		2	2		2
	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<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>
<i>L. ulmifolia</i> , Северный Дарваз, в природе		1	1		1	1	1		1		1	1		1		2	1	2	1	1
		1	1		1	1	1		1		1	1		1		2	1	2	1	1
<i>L. ulmifolia</i> , Сурхо, в природе	1	1		1		1		1	1		1		1	1		1	1	1	1	1
<i>L. ulmifolia</i> , Чичкан, в природе	1	1		1		1		1	1		1		1	1		1	1	1	1	1
<i>L. triloba</i> , две особи в культуре	1	1		1		1		1		1		1		1	1		1		1	1
		1	2	2			1	1		1		1		1	1		1		1	1
	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>
<i>L. ulmifolia</i> , Северный Дарваз, в природе	1	1	2	1		2	2		2	2		2			1	1			1	1
	1	1	2	1		2	2		2	2		2			1	1			1	1

Продолжение табл. 1

Название вида, нахождение популяции	Позиции полипептидных компонентов по шкале (1 балл — слабой, 2 балла — сильной интенсивности)																			
	74	75	77	78	79	80	81	82	83	85	86	87	88	89	91	92	93	94	95	96
<i>L. ulmifolia</i> , Сурхо, в природе	1	1	1	1		2	1		2	2	1	1	1	1	1		1	1		
<i>L. ulmifolia</i> , Чичкан, в природе	1	1	1	1		1	1		2	2	1	1	1	1	1		1	1		
<i>L. triloba</i> , две особи в культуре	1		2		2		2	1	2	2	2	2		1	1	1	1		1	
	1		2		2		2	1	2	2	2	2		2	1	2		2	1	

**Примечание.** Не показаны следующие общие компоненты: для всех популяций *L. ulmifolia* — в позициях 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10 и 11 (интенсивностью в 1 балл); для *L. triloba* — в позициях 1, 3, 4, 5, 7 и 10 (1 балл); для *L. ulmifolia* на Северном Дарвазе (99, 100 по 1 баллу, 108 и 109 по 2 балла), для *L. triloba* — 98, 99, 106 и 107 (особь из верхней строки таблицы), 98, 99, 106, 107 и 109 (из нижней строки).

Таблица 2

Типовые полипептидные спектры видов *Prunus* L.

Название и местонахождение вида, сорта	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
<i>P. cerasifera</i> : Западный Копетдаг Северный Кавказ	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	
<i>P. spinosa</i> , Северный Кавказ	1	1		1	1	1		1		1		1		1		1	1		1	
<i>P. salicina</i> : сорт Клаймекс сорт Сатсума	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	
<i>P. americana</i> , сорт Онтарио	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Гибридные сливы: сорт Коксултан сортотип Караолу слива Симона (слива абрикосовая)	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	
	<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>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
<i>P. cerasifera</i> : Западный Копетдаг Северный Кавказ	1	1		1	1	1	1	1	2		1	1		2	1	1		1		
	1	1		1	1	1		1	1		2		2	2	1		1		2	
<i>P. spinosa</i> , Северный Кавказ	1	1	1	1		1		2	1		1	2			1				1	2
<i>P. salicina</i> : сорт Клаймекс сорт Сатсума	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	
<i>P. americana</i> , сорт Онтарио	1	1		2	1		1			2		1	1	2		1			1	
Гибридные сливы: сорт Коксултан сортотип Караолу слива Симона (слива абрикосовая)		1	1	2		1		1		2	1	1	2	1	1					1
	1	1		1	1		1			2		1	1	2		1			1	
	1	1		2	1		1			2		1	1	2		1			1	

Название и местонахождение вида, сорта	Позиции полипептидных компонентов по шкале (1 балл — слабой, 2 балла — сильной интенсивности)																			
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
<i>P. cerasifera</i> : Западный Копетдаг Северный Кавказ	1	2	1	1	1			1		2	2		2		2	1	1		1	
	1		2	1	1	1		2	1	1	2	1	1		1		2		1	
<i>P. spinosa</i> , Северный Кавказ	2	2		2		1		2	1	1	2		2		1	1	1	1	1	
<i>P. salicina</i> : сорт Клаймекс сорт Сатсума	2	2		1				1		1	1	2		2	2		1	1		
	2	2		1				1		1	1	1		1	1		1	1		
<i>P. americana</i> , сорт Онтарио	2	2	1					1		2	1	1	1		1	1	1	1		1
Гибридные сливы: сорт Коксултан сортотип Караолу слива Симона (слива абрикосовая)		1	1					2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	1					1		1	1	1	1		1	1	1	1		1
	1	1	1					1		1	1	1	1		1	1	1	1		1
	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<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>
<i>P. cerasifera</i> : Западный Копетдаг Северный Кавказ		1		1				1	1			1	1		2	1	1		1	1
		1		1		2		2				1	1						2	2
<i>P. spinosa</i> , Северный Кавказ	1		1		1			1	1		1	1		1	1			1	2	2
<i>P. salicina</i> : сорт Клаймекс сорт Сатсума	1	1	1		1			1	1		1	1		1		1	2		2	2
	1	1	1		1			1	1		1	1		1		1	2		1	2
<i>P. americana</i> , сорт Онтарио	1	1		1		1	1		1		1		1		1	1		1	1	2
Гибридные сливы: сорт Коксултан сортотип Караолу слива Симона (слива абрикосовая)	1	1	1	1	1	1	1	1			2	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		1	1		1	1	2
	<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>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
<i>P. cerasifera</i> : Западный Копетдаг Северный Кавказ		2			1		2			1			1	1	1	1	1	1		1
		2			1		2	2	2	1	1			1	1			1		1
<i>P. spinosa</i> , Северный Кавказ			2		2		1	1		1		1	1	2	2		2	1	1	1
<i>P. salicina</i> : сорт Клаймекс сорт Сатсума		2		1	2	2	1		1	1	1	1	2		2	1		2		1
	2	1		1	1	1	1		1	1	1	1			1	1		1		1
<i>P. americana</i> , сорт Онтарио		2			2		2			1	1			1	1			1		1
Гибридные сливы: сорт Коксултан сортотип Караолу слива Симона (слива абрикосовая)	2	1		2	2	2				2	1	1	1		1	1			1	
	1	2		2	2	2				1	1	1	1		1	1			1	
	1	1		1	2	1				1	1	1	1		1	1			1	

**Примечание.** Не приведены следующие компоненты интенсивностью в 1 балл: у алычи (*P. cerasifera*) Западного Копетдага в позициях 101, 102, 105, 108, 110 и 112; у алычи Северного Кавказа — 101 и 103; у терна (*P. spinosa*) — 101, 105, 106 и 107; у сортов Клаймекс, Сатсума — 102, 105, 108 и 110; у сорта Онтарио — 102, 103, 105, 108 и 110; у сорта Коксултан, сортотипа Караюлю, сливы Симона — 101, 103, 105, 107 и 109. В природных популяциях Западного Копетдага, Северного Кавказа выделены по 5—6 типов полипептидных спектров у алычи, у терна на Северном Кавказе — 4 спектра, у луизеании вязолистной в Средней Азии — 8 спектров, у луизеании трехлисточковой — 2 спектра. Основные различия в спектрах находятся в зоне кислых глобулинов, чаще в позициях 50—55 (молекулярная масса — 35—40 килодальтон).

(62%) у терна общих компонентов со сливой ивовидной (*Prunus salicina* Lindl.) и со сливой американской — *Prunus americana* Marsh. (52%). Однако у этих двух диплоидных видов из Восточной Азии и Северной Америки на ЭФ содержится до 69 компонентов, а общих же у них — 70% компонентов (табл. 2). В сухой и жаркий 2010 г. на территории г. Оренбурга были изучены спектры местной популяции терна. На них выявлены 27—38 компонентов, общий же состав — 57 отдельных компонентов [4], среди них не было свойственных Северному Кавказу двадцати девяти компонентов (43%). В то же время в оренбургских спектрах отмечены новые девятнадцать компонентов (3, 7, 9, 18, 21, 25, 30, 33, 36, 38, 45, 60, 64, 66, 74, 82, 86, 98, 102) [4]. Однако эти новые компоненты терна все, кроме компонента 60, присущи диплоидным сливам (прежде всего алыче), что возможно объяснить дерепрессией у терна общих для рода *Prunus* древних генов под воздействием негативных природных экологических факторов [11, 12]. Все эти суммарно сорок восемь компонентов являются нестабильной частью генома терна. Из стабильных же характерны компоненты 14, 42, 58 и 80, которые встречаются у всех изученных особей терна в Оренбурге.

Отдельно нужно остановиться на сливах, которые по спектрам являются явно гибридными. Так, сорт Коксултан из Средней Азии, ранее считавшийся сортом алычи, на самом деле гибридный и не имеет каких-либо специфичных компонентов с алычой. Наоборот, от алычи этот сорт отличается компонентами 61, 63, 71, 92 и др., общий компонент с терном — 40, уникальные для этого сорта компоненты 20 и 60. Сортотип местной сливы Караюлю из Западного Копетдага и юга Средней Азии раньше относили [9 и др.] к широко известной сливе домашней (*Prunus domestica* L.). Но по внешним признакам и по белковым маркерам этот сортотип является гибридным. С терном и алычой, которые дали начало сливе домашней, сливу Караюлю связывают только компоненты 22, 73. Все остальные компоненты относятся и к другим видам. То же самое можно сказать и о так называемой сливе Симона, или сливе абрикосовой. Эта слива, как и явно одичавшая Караюлю, не имеют уникальных компонентов (табл. 2). Приведенные данные показывают, что происхождение культивируемой *Prunus domestica* в Евразии может быть различным, но это не всегда учитывают.

Изучение спектров дикорастущей луизеании вязолистной [*Louiseania ulmifolia* (Franch.) Rachom.] привело к выводу, что это загадочное растение по маркерам является эволюционным производным более древнего рода *Prunus* [2, 3]. В спектрах насчитывается 64—67 компонентов, т.е. это число близко к алыче Передней Азии и Северного Кавказа. Уникальна по спектрам популяция, растущая на Северном Дарвазе (Центральный Таджикистан), где отсутствуют двадцать компонентов (30%), обычных для других популяций (19, 30, 40, 48, 56 и др.). Но и в популяциях хребта Сурхо (юго-восток Таджикистана, бассейн Вахша), хребта Сусамырский (Кыргызстан, Центральный Тянь-Шань, местечко Чичкан) тоже нет двадцати компонентов (31%), которые свойственны Дарвазу (16, 25, 45, 60, 95 и др.). Компоненты же 29, 63, 68, 79, 82 не встречаются во всех трех популяциях. В итоге обе популяции с хребта Сурхо и Сусамырского хребта, несмотря на крайнюю географическую разобщенность, различаются только по интенсивности ряда

компонентов (табл. 1). Однако же по признакам эндокарпия (косточки с семенем) популяции из Таджикистана существенно отличаются от популяции Сусамырского хребта [10]. Из этого можно сделать вывод, что наблюдаемые внешние различия популяций по признакам больше обусловлены влиянием локальных экологических факторов (разная влажность, почвы и т.д.). Уникальность дарвазской популяции, видимо, связана с влиянием человека. Есть сведения от сотрудников Памирского биологического института АН Таджикистана, что от порубок эта популяция 20 лет назад исчезла.

В недавно опубликованной работе показаны спектры *Louiseania ulmifolia*, выращиваемой в  $M_2$  в г. Оренбурге и ведущей начало от семян, собранных в хребте Сурхо [6]. Интересно, что в  $M_2$  в спектрах всего 45 компонентов, т.е. в сравнении с материнской популяцией в Сурхо компонентов в Оренбурге стало на 30% меньше. Исчезли в  $M_2$  двадцать семь компонентов (3, 5, 13, 19, 21, 24, 31, 35, 37, 41, 43, 47, 51, 54, 61, 64, 67, 71, 73, 74, 77, 86, 88, 89, 91, 93, 94), но в  $M_2$  появились девять новых — 14, 18, 25, 39, 49, 63, 95, 97, 98. Очевидно, что эти в сумме тридцать шесть компонентов также составляют нестабильную часть генома луизеании вязолистной при ее введении в культуру.

В какой же мере диплоидная луизеания близка к диплоидной сливе? Из компонентов, реально уникальных для дикорастущей луизеании, можно назвать лишь компонент 81, выделенный ранее как таксономический [2], отчасти еще это и компонент 70, однако он встречается и у терна (табл. 1 и 2). Общих же со сливой у луизеании более 98% компонентов.

Ряд авторов выделяют также октоплоидную луизеанию трехлисточковую [*Louiseania triloba* (Lindl.) Pachom.]. В сравнении с луизеанией вязолистной у этого растения нет пятнадцати компонентов (12, 32, 44, 64, 75, 98 и др.), но все они имеются в спектрах сливы. Особенно нужно отметить наличие у луизеании трехлисточковой и диплоидных слив компонента 82 (табл. 2). Вероятнее всего, что *Louiseania triloba* есть гибридная с *Prunus* обычная луизеания вязолистная. Тем более что она встречается только в культуре [3]. Отметим, что у *Louiseania triloba* нет компонента 44 (табл. 1), он исчезает в Крыму у гибридов луизеании с алычой, однако сохраняется в  $M_2$  у *Louiseania ulmifolia* в Оренбурге и у ее гибридов с алычой и у самой алычи в природных условиях Средней Азии [5, 6]. Из этого можно сделать вывод, что наследование компонентов может зависеть от экологических условий, как это отмечено у гибридов миндаля и персика [5], в силу особой адаптивности их генов.

#### Список использованной литературы

1. Авдеев В. И., Егги Э. Э., Жадько М. Г. Сравнительный анализ белков семян представителей подсемейства *Prunoideae* Focke сем. *Rosaceae* методом электрофореза // Растительные ресурсы. 1992. Т. 27, вып. 3. С. 83—89.
2. Авдеев В. И. Плодовые растения Средней Азии, их происхождение, классификация, исходный материал для селекции : дис. ... д-ра с.-х. наук. СПб. : ВНИИР им. Н. И. Вавилова, 1997. 328 с.
3. Авдеев В. И. Абрикосы Евразии: эволюция, генофонд, интродукция, селекция : монография. Оренбург : Издат. центр ОГАУ, 2012. 408 с.
4. Авдеев В. И., Саудабаева А. Ж. Сравнительное исследование плодовых видов растений подсемейств сливовых и ореховых методом электрофореза запасных белков семян [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2013. № 1. С. 61—73. URL: <http://www.vestospu.ru>
5. Авдеев В. И., Комар-Темная Л. Д., Саудабаева А. Ж. Белковые маркеры ряда южных декоративных культиваров косточковых плодовых растений [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2013. № 3. С. 1—13. URL: <http://www.vestospu.ru>
6. Авдеев В. И. Белковые маркеры *Louiseania ulmifolia* (Franch.) Pachom. и ее межродовых гибридов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 8—11.

7. Витковский В. Л. Обзор вида *Prunus spinosa* L. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л. : ВИР, 1974. С. 84–106.
8. Авдеев В. И. Белковое маркирование плодовых растений // Инновационные агроэкологические технологии возделывания сельскохозяйственных культур : материалы междунар. науч.-практ. конф. «Экологические проблемы использования природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве». Екатеринбург : Уральское аграрное изд-во, 2012. С. 3—9.
9. Запрягаева В. И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. М. ; Л. : Наука, 1964. 696 с.
10. Авдеев В. И. Сравнительно-популяционная изменчивость признаков *Louiseania ulmifolia* (Franch.) Rachom. // Растительные ресурсы. 1988. Т. 24, вып. 1. С. 19—26.
11. Авдеев В. И. Биоэкологические и морфологические связи маркеров запасных белков семян у культиваров абрикоса // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 241—246.
12. Авдеев В. И., Саудабаева А. Ж. Сравнительный анализ белковых маркеров у одичавших форм северных абрикосов Восточной Европы и культиваров Евразии [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2013. № 4. С. 1—9. URL: <http://www.vestospu.ru>

Поступила в редакцию 05.05.2014 г.

**Авдеев Владимир Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Оренбургский государственный аграрный университет  
460014, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: [avdeev\\_vl\\_iv@mail.ru](mailto:avdeev_vl_iv@mail.ru)

UDC 581.19:547.964:543.545:634.2:581.48

**V. I. Avdeev**

### **Protein markers of plum and louiseania species**

The article presents data on the comparative study of several species of louiseania (*Louiseania* Carr.) and plum (*Prunus* L.) of the plum subfamily (Prunoideae Focke) on electrophoretic polypeptide spectra of seed storage proteins.

**Key words:** types and varieties *Louiseania* Carr., *Prunus* L., protein markers.

**Avdeev Vladimir Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Orenburg State Agrarian University  
460014, Russian Federation, Orenburg, ul. Chelyuskintsev, 18  
E-mail: [avdeev\\_vl\\_iv@mail.ru](mailto:avdeev_vl_iv@mail.ru)