

## ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГИБРИДОВ ЛИСТОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ВИДА *BRASSICA RAPA* L.

А.М. Артемьева, А.Е. Соловьева

В течение трех лет изучали 34 реципрокных гибрида, полученные при гибридизации 17 родительских пар между подвидами вида *B. rapa*. Анализировали содержание сухих веществ, белка, сахаров, аскорбиновой кислоты, общей кислотности, пигментов (хлорофиллы А и Б, каротиноиды, каротины, β-каротин), нитратов. Показано, что все изученные гибриды пекинской, китайской, розеточной и японской капуст могут быть источниками высокого содержания аскорбиновой кислоты. В свою очередь источниками высокого содержания хлорофиллов и β-каротина являются темнозеленые образцы розеточной и японской капусты.

### Введение

К листовым овощным культурам вида *Brassica rapa* L. относятся пекинская, китайская, розеточная и японская капусты, ведущие происхождение из стран Юго-Восточной Азии и отличающиеся скороспелостью, продуктивностью, простотой возделывания. Благодаря ценному биохимическому составу восточно-азиатские капусты используются для оптимизации питания населения, рекомендуются в лечебных и профилактических диетах. Капустные овощи низкокалорийны, содержат большое количество углеводов и полноценных по аминокислотному составу белков, минеральных элементов, биологически активных веществ – витаминов, ферментов, пигментов.

Изменчивость биохимического состава в пределах вида *B. rapa* весьма велика [1-5]. В ходе многолетних исследований биохимического состава образцов коллекции восточно-азиатских капуст ВИР нами выделены внутри каждого ботанического подвида формы с ценными показателями качества продукции для непосредственного использования в производстве и как источники для селекции. Так, выведены и внесены в Госреестр РФ сорт пекинской капусты Ворожея, сорта китайской капусты Пава, Лебедушка, Аленушка, японской капусты Русалочка. В 2009 г. в сортоиспытание переданы первые в России сорта розеточной капусты Королла и Юна.

### Методы исследования

Настоящая работа посвящена изучению особенностей биохимического состава листовой массы перспективных по комплексу хозяйственно-ценных признаков гибридов

между подвидами вида *B. rapa*. В качестве родительских форм были выбраны образцы пекинской капусты Сирона Nakate Shirona (вр.к-841, Япония) и Osaka Market (к-98, Япония), китайской капусты Nicanme Taisai (вр.к-805, Япония, сортотип Тайсай) и Ching Pang Yu Tsai (к-203, Китай, сортотип Ю-тсай), розеточной капусты Та-гу-цай (к-129, Китай, сортотип Та-гу-цай) и Сяо-байе-тацай (к-117, Китай, сортотип Та-гу-цай), японской капусты Сенсудзи Кио Мизуна (к-175, Япония, форма Мизуна), ценные по признакам продуктивности, устойчивости к преждевременному стрелкованию, морфологическим особенностям строения листовой розетки, а также биохимическому составу. При гибридизации 17 родительских пар были получены 34 реципрокных гибрида, которые были оценены по основным элементам биохимического состава при выращивании в открытом грунте в Пушкинском филиале ВИР (Ленинградская обл.) в 2002-2004 годах.

Все анализы проводили по методикам, разработанным в ВИР [6].

## **Результаты и обсуждение**

В результате исследований установлено, что образцы пекинской капусты формы Сирона и розеточной капусты Сяо-байе-тацай, обладая ценными показателями качества, не передают гибридам высокое содержание сухого вещества, каротиноидов, каротинов и β-каротина, а также хлорофиллов а и b. В тоже время содержание аскорбиновой кислоты у 26 гибридов (что составляет 76% от числа исследованных) оказалось в 1,5-2 раза выше, чем у лучших родительских форм. Самым высоким содержанием аскорбиновой кислоты отличались гибриды Сяо-байе-тацай x Nicanme Taisai (90 и 31 мг/100 г в листьях и черешках, соответственно), Ching Pang Yu Tsai x Та-гу-цай (72 и 25 мг/100 г), Osaka Market x Nicanme Taisai (71 и 20 мг/100 г), Nakate Shirona x Osaka Market (72 и 25 мг/100 г), Ching Pang Yu Tsai x Сенсудзи Кио Мизуна (73 мг/100 г), Osaka Market x Сенсудзи Кио Мизуна (87 мг/100 г).

Не выявлено каких-либо закономерностей наследования гибридами органических кислот при сравнении с родительскими формами. В то же время показано, что гибриды накапливают больше нитратов.

Максимальное количество хлорофиллов а и b среди родительских форм наблюдали у образцов Nakate Shirona и Ching Pang Yu Tsai: 103 и 48 и 106 и 75 мг/100 г, соответственно. Самое высокое содержание хлорофиллов выявлено у гибридов в следующих комбинациях: Ching Pang Yu Tsai x Сенсудзи Кио Мизуна – 107 и 65 мг/100 г, Та-гу-цай x Ching Pang Yu Tsai – 110 и 88 мг/100 г, а также Сенсудзи Кио Мизуна x Та-гу-

цай – 193 и 145 мг/100 г (табл.). У образцов Nakate Shirona и Ching Pang Yu Tsai также отмечено самое высокое количество  $\beta$ -каротина среди родительских форм: 7,06 и 7,00 мг/100 г. Среди гибридов только два показали незначительное превышение содержания  $\beta$ -каротина: Ching Pang Yu Tsai x Сенсудзи Кио Мизуна (7,44 мг/100 г), Nicanme Taisai x Ching Pang Yu Tsai (7,26 мг/100 г). На основании приведенных выше, а также ранее полученных многолетних данных, можно предположить, что это максимальное значение признака, свойственное изученным культурам.

Таким образом, все изученные образцы пекинской, китайской, розеточной и японской капусты могут при получении гибридов быть источниками высокого содержания аскорбиновой кислоты. В свою очередь источниками высокого содержания хлорофиллов и  $\beta$ -каротина являются темноокрашенные образцы розеточной и японской капусты, а также китайской капусты сорто типа Ю-тсай: Та-гу-цай, Сенсудзи Кио Мизуна и Ching Pang Yu Tsai. Самым ценным по комплексу биохимических показателей оказался гибрид Ching Pang Yu Tsai x Сенсудзи Кио Мизуна, см. табл.1.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева А.Е., Артемьева А.М., Корчемная Н.А. Капустные растения рода *Brassica* L. (Характеристика образцов по основным биохимическим показателям качества). // Каталог мировой коллекции ВИР. – 2004. – Вып. 756. – 53 с.
2. Соловьева А.Е., Артемьева А.М. Биологически активные вещества капустных растений рода *Brassica* L. // *Аграрная Россия*. – 2006. – № 6. – С. 52-56.
3. Соловьева А.Е., Артемьева А.М. Качественная оценка некоторых культурных типов восточно-азиатского вида *Brassica rapa* L. // *Аграрная Россия*. – 2006. – № 6. – С. 56-60.
4. Artemyeva A.M, Solovyeva A.E. Bioactive substances in Brassica green vegetables. // Report of Vegetable Network. Joint meeting with an ad hoc group on leafy vegetables. – Skierniewice, Poland, 2005. – P.58-62.
5. Artemyeva A., Solovyeva A. Quality evaluation of some cultivar types of leafy *Brassica rapa*. // *Acta Horticulturae*. – 2006. – V. 706. – P. 121-128.
6. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

---

Артемьева А.М., канд.с.-х.наук;

Соловьева А.Е., канд. биол. наук;

**Key words:** hybrids of leaf vegetable cabbage, contents of dry substances, protein, sugars, ascorbic acid, pigments, nitrates

**Ключевые слова:** гибриды листовой капусты, содержание сухих веществ, белка, сахаров, аскорбиновой кислоты, пигментов, нитратов

## **ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГИБРИДОВ ЛИСТОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ВИДА *BRASSICA RAPA* L.**

**А.М. Артемьева, А.Е. Соловьева**

В течение трех лет изучали 34 рецiproкных гибрида, полученные при гибридизации 17 родительских пар между подвидами вида *B. rapa*. Анализировали содержание сухих веществ, белка, сахаров, аскорбиновой кислоты, общей кислотности, пигментов (хлорофиллы А и Б, каротиноиды, каротины, β-каротин), нитратов. Показано, что все изученные гибриды пекинской, китайской, розеточной и японской капуст могут быть источниками высокого содержания аскорбиновой кислоты. В свою очередь источниками высокого содержания хлорофиллов и β-каротина являются темнозеленые образцы розеточной и японской капусты.

## **FEATURES (PECULIARITIES) OF BIOCHEMICAL COMPOSITION OF HYBRIDS OF LEAF VEGETABLE CULTURES OF *BRASSICA RAPA* L.**

**A.M.Artemyeva, A.E.Solovyeva**

**All-Russian N.I.Vavilov Institute of Plant Industry**

34 hybrids between subspecies of *B. rapa* for three years have been studied. The contents of dry substances, protein, sugars, ascorbic acid, the general acidity, pigments (chlorophylls A and B, carotenoids, carotenes, β-caroten), nitrates were analyzed. It was shown, that the all studied hybrid accessions of Pe-tsai, Chinese and Japanese cabbage can be as sources of the high contents of an ascorbic acid. In turn darkly green accessions of leaf cabbage can be as sources of the chlorophylls and β-caroten high contents.

Таблица. Биохимические показатели выделившихся реципрокных гибридов в сравнении с родительскими формами

Кат. ВИР	Название образца	Происхождение образца	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Белок, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Общая кислотность, % к яблочной	Хлорофилл а, мг/100 г	Хлорофилл в, мг/100 г	Каротиноиды, мг/100 г	Каротины, мг/100 г	β-каротин, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
175	Сенсудзи Кио	Япония	9,54	2,47	...	27,47	0,43	82,36	37,81	27,57	12,27	5,51	119
203	Мизуна Ching Pang Yu Tsai	Китай	8,24/3,93*	0,72/0,96	...	30,11/12,08	0,572/0,17	106,78	75,58	22,85	11,83	7,00	224/259
	<b>175x203</b>		<b>8,86</b>	<b>1,25</b>	<b>...</b>	<b>24,42</b>	<b>0,328</b>	<b>70,48</b>	<b>33,67</b>	<b>26,02</b>	<b>14,08</b>	<b>4,76</b>	<b>572</b>
	<b>203x175</b>		<b>10,40/6,20</b>	<b>1,68/2,02</b>	<b>23,18</b>	<b>73,16</b>	<b>0,420/0,320</b>	<b>107,25</b>	<b>64,46</b>	<b>33,91</b>	<b>17,11</b>	<b>7,44</b>	<b>242</b>
175	Сенсудзи Кио	Япония	9,54	2,47	...	27,47	0,43	82,36	37,81	27,57	12,27	5,51	119
Вр.805	Мизуна Nicanme Taisai	Япония	9,16/5,44	0,87/1,87	...	31,36/13,89	0,516/0,172	65,56	29,38	17,87	7,11	4,19	176/250
	<b>175хвр.805</b>		<b>7,01</b>	<b>0,96</b>	<b>...</b>	<b>40,35</b>	<b>0,455</b>	<b>75,25</b>	<b>53,27</b>	<b>33,52</b>	<b>19,13</b>	<b>6,37</b>	<b>220</b>
	<b>Вр.805x175</b>		<b>8,24</b>	<b>1,67</b>	<b>23,56</b>	<b>64,38</b>	<b>0,365</b>	<b>85,38</b>	<b>40,03</b>	<b>27,48</b>	<b>8,94</b>	<b>5,32</b>	<b>125</b>
175	Сенсудзи Кио	Япония	9,54	2,47	...	27,47	0,43	82,36	37,81	27,57	12,27	5,51	119
129	Мизуна Та-гу-цай	Китай	9,12	1,75	...	42,39	0,41	75,35	45,88	19,66	9,05	5,95	235
	<b>175x129</b>		<b>7,62</b>	<b>1,13</b>	<b>...</b>	<b>17,92</b>	<b>0,285</b>	<b>73,49</b>	<b>42,55</b>	<b>18,05</b>	<b>5,36</b>	<b>4,81</b>	<b>556</b>
	<b>129x175</b>		<b>7,20</b>	<b>1,09</b>	<b>22,18</b>	<b>58,28</b>	<b>0,321</b>	<b>193,21</b>	<b>144,80</b>	<b>18,00</b>	<b>4,82</b>	<b>4,28</b>	<b>550</b>
129	Та-гу-цай	Китай	9,12	1,75	...	42,39	0,41	75,35	45,88	19,66	9,05	5,95	235

203	Ching Pang Yu Tsai	Китай	8,24/3,93	0,72/0,96	...	30,11/12,08	0,572/0,17	106,78	75,58	22,85	11,83	7,00	224/259
	<b>129x203</b>		<b>9,06/4,96</b>	<b>1,06/1,53</b>	...	<b>38,37/23,45</b>	<b>0,342/0,213</b>	<b>109,69</b>	<b>88,40</b>	<b>19,76</b>	<b>9,56</b>	<b>6,64</b>	<b>474/575</b>
	<b>203x129</b>		<b>9,80/5,16</b>	<b>1,24/2,07</b>	<b>27,72/9,45</b>	<b>71,92/25,42</b>	<b>0,315/0,184</b>	<b>98,29</b>	<b>45,92</b>	<b>34,95</b>	<b>5,96</b>	<b>5,42</b>	<b>163/636</b>
Вр.805	Nikanme Taisai	Япония	9,16/5,44	0,87/1,87	...	31,36/13,89	0,516/0,172	65,56	29,38	17,87	7,11	4,19	176/250
203	Ching Pang Yu Tsai	Китай	8,24/3,93	0,72/0,96	...	30,11/12,08	0,572/0,17	106,78	75,58	22,85	11,83	7,00	224/259
	<b>Вр.805x203</b>		<b>10,56/5,96</b>	<b>1,97/2,22</b>	...	<b>44,85/17,25</b>	<b>0,29/0,18</b>	<b>87,13</b>	<b>61,15</b>	<b>25,66</b>	<b>8,71</b>	<b>7,26</b>	<b>256/335</b>
	<b>203xвр.805</b>		<b>9,34/5,46</b>	<b>1,02/1,88</b>	...	<b>40,20/15,15</b>	<b>0,655/0,334</b>	<b>89,11</b>	<b>60,15</b>	<b>20,75</b>	<b>10,65</b>	<b>6,85</b>	<b>295/387</b>

\* В числителе - содержание в листьях, в знаменателе - в черешках