

ЭКОЛОГИЯ



УДК 635.9:631.527

З.В. Долганова
Z.V. Dolganova

ОЦЕНКА СОРТОВ ИРИСА КЛАССА «СИБИРСКИЕ» РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

THE EVALUATION OF IRIS CULTIVARS OF THE CLASS "SIBERIEN" OF DIFFERENT GEOGRAPHICAL ORIGINS UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA

Ключевые слова: сорта, сроки и продолжительность цветения, размеры цветка, высота куста, вегетативная и генеративная продуктивность, селекция.

С целью расширения ассортимента в 2011-2012 гг. привлечены 25 сортов из Австралии, Германии, США и Японии. Из них у 13 новая окраска цветка: перламутровая, бело-сиренево-коричневая, бело-розовая, винно-красная, красно-фиолетовая, лавандовая. Сроки начала цветения изменяются по годам: в 2014 г. – с 12.06 по 7.07, в 2015 г. – с 6.06 по 18.06. У 4-летних кустов образуется 50 ± 20 вегетативных побегов, у 3-летних – 16 ± 9 . Сорта Banish Misfortune, Blackberry Jubilee, Coronation Anthem, Hohe Warte, Penny-whistle, Salamander Crossing и Sarah Tiffney способны формировать соцветия с 6-8 цветками, остальные – 2-5. Максимальная продолжительность цветения 17-25 дн. у сортов Banish Misfortune и Salamander Crossing с большим числом цветков на цветоносе и цветоносов в кусте. У сортов с 3 цветками на цветоносе длительность цветения уменьшалась на 7-10 дн., даже при 20-30 цветоносах и 80-117 цветках в кусте: Big Ben, Drei Quellen, Reddy or Not и Who's On First. Тетраплоидные сорта не образовали семян от направленных скрещиваний, диплоидные сорта Reddy or Not, Salamander Crossing и Lemon Veil образовали семена с всхожестью 40-60%. В озеленение и для селекции рекомендованы девять сортов из США и Германии с многоцветковыми соцветиями, новой окраской цветка и декоративностью 20 баллов.

Keywords: cultivars, blossoming dates and duration, flower dimensions, bush height, vegetative and generative productivity, selection.

In the 2011-2012 timeframe with the purpose of extending the assortment, 25 cultivars from Australia, Germany, USA and Japan were involved. Of those, 13 cultivars have a new colour: pearl, white and lilac-brown, white-pink, wine-red, red-violet, and lavender. The dates of floral initiation vary in years: in 2014 from June, 12 up to July, 7; in 2015 – from June, 6 up to June, 18. Four-year-old bushes form 50 ± 20 vegetative shoots, three-year-old bushes – 16 ± 9 . The cultivars Banish Misfortune, Blackberry Jubilee, Coronation Anthem, Hohe Warte, Penny-whistle, Salamander Crossing and Sarah Tiffney are able to form inflorescences with 6-8 flowers, the others – 2-5. The maximum duration of blossoming of the cultivars Banish Misfortune and Salamander Crossing with a large number of flowers on a stalk and flower stalks in a bush is 17-25 days. The duration of blossoming of the cultivars with 3 flowers on a flower stalk decreased by 7-10 days, even with 20-30 stalks and 80-117 flowers in a bush: Big Ben, Drei Quellen, Reddy or Not and Who's On First. Tetraploid cultivars did not form seeds from directed crossings; diploid cultivars Reddy or Not, Salamander Crossing and Lemon Veil formed seeds with germination of 40-60%. Nine cultivars from USA and Germany with multi-floral inflorescences, new colour of a flower and ornamental quality equal to 20 scores are recommended for decoration and breeding.

Долганова Зоя Владимировна, д.с.-х.н., проф., гл. н.с., НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, г. Барнаул. Тел.: (3852) 68-44-19. E-mail: zdolganova@inbox.ru.

Dolganova Zoya Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chief Staff Scientist, Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko, Barnaul. Ph.: (3852) 68-44-19. E-mail: zdolganova@inbox.ru.

Введение

В роде *Iris* L. около 200 видов, произрастающих в Европе, Азии, Северной Америке, Северной Африке. К наиболее неприхотливым и зимостойким относятся виды серии

Limniris: *I. sibirica* L., *I. sanguinea* Donn, *I. tiphifolia* Kitag. Виды *I. sibirica* и *I. sanguinea* селекционеры мира используют чуть более одного века, *I. tiphifolia* – лишь с конца XX – начала XXI вв. В садовой класси-

фикации их сорта относят к классу SIB (Siberians – «Сибирские»). В XX в. были созданы сорта с белой, голубой, синей и фиолетовой окраской цветков. В XXI в. появились розовые, винные, черно-фиолетовые, желтые и другие сорта. Особенно разнообразна окраска у сортов, созданных в 2000-х годах М. Schafer и J. Sacks в США [1]. У современных сортов цветки округлой формы, часто с гофрированными долями околоцветника. Большинство сортов 28-хромосомные (95%). Начиная с 1964 г. появились тетраплоидные сорта. В их создании преуспели С. McEwen и В. Warburton в США, Т. Tamberg – в Германии. Японским селекционером Н. Shidara в 1988 г. создана первая 6-лобовая форма цветка при отсутствии стандартов, а в 2000 г. – махровая. Такие же формы цветка были созданы R. Hollinworth, В. Bauer и D. Coble [2-5].

Первые алтайские сорта класса SIB: Стерх и Эол белые, Блики кремовый, Бийские Перекаты голубой, Торопыжка лазоревый и Лидер Алтая с синий. Сорт Лидер Алтая в любых погодных условиях образует по 5-6 цветков на цветоносе, сорт Стерх – только в годы с наибольшим увлажнением. В 2010 г. созданы сорта, образующие по 2-3 цветка на цветоносе – Берегиня сиреневый, Любимчик Алтая сиренево-голубой, Кассандра синий с белой каймой и золотистым сигналом, Лаула синий с белой полосой, Арсания сиренево-голубой. Эти сорта использованы в 62 комбинациях скрещивания, ни в одной семье не выявлены многоцветковые гибриды. Установлено, что сорта Арсания, Любимчик Алтая и Кассандра – доноры широких гофрированных и пузырчатых долей околоцветника разных оттенков синего, Кассандра – желто-белой окраски, Берегиня – сиреневой в сочетании с оригинальными окрасками сигналов и широких долей. Лишь от скрещивания невысокого 6-цветкового синего гибрида 23-18-05 с сиреневым гибридом 5-54-05 был получен гетерозисный эффект. У 70% гибридов цветоносы были с 5-7 цветками и в два раза выше родительских форм. У 10% гибридов цветки были синие, у остальных – черно-пурпуровые, пурпуровые, красновато-пурпуровые, розово-пурпуровые. Недостаток гибридов – старая форма цветка [6].

Цель исследования – совершенствование ассортимента ириса класса SIB высокопродуктивными сортами для условий лесостепи юга Западной Сибири.

Объекты и методы исследования

Объекты: сорта класса SIB: 3 алтайских и 25 сортов из США, Германии, Японии и Австралии (табл. 1). Характеристика погодных условий по данным метеостанции НИИСС. Наблюдения проведены по методике ГСИ [7].

Результаты исследований и обсуждение

Сезонное развитие наблюдали в 2014-2015 гг. Растения были высажены в августе 2011 и 2012 гг. Устойчивый снежный покров устанавливался 26 октября в 2012 г. и 9-20 ноября в остальные годы. 2014 г. был более теплым, достаточно увлажненным, 2015 г. – теплым, слабо увлажненным. В вегетационные периоды осадков выпало от 154 мм в 2012 г. до 411 мм в 2014 г. (среднегодовое 242 мм). Сумма температур выше 10°C от 2106°C в 2013 г. до 2685°C в 2012 г. (среднегодовое 2150°C).

Все сорта перезимовали без повреждений. Отрастание проходило в третьей декаде апреля.

Сроки начала цветения существенно изменялись по годам: в 2014 г. зацветали с 12.06 по 7.07, в 2015 г. сдвинулись на более ранние сроки – с 6.06 по 18.06 (табл. 2). Раньше всех зацвел (6-12.06) и дольше всех цвел (22 дня) алтайский сорт Лидер Алтая. Из интродуцентов первыми (6-17.06) зацвели сорта Banish Misfortune, Big Ben и Salamander Crossing, цвели обильно, но Big Ben 6 дн., а Banish Misfortune и Salamander Crossing 16-25 дн. У сортов Лидер Алтая, Banish Misfortune и Salamander Crossing 5-7 цветков на цветоносе, у Big Ben – 2-3. Большая часть сортов зацвели во II декаде июня (Любимчик Алтая, Sarah Tiffany, Pennywhistle и др.).

Тетраплоидные сорта Blueberry Fair, Berlin Ruffles, Coronation Anthem, Fond Kiss зацвели во II-III декадах июня. Сорта Blackberry Jubilee, Isabelle и Coolobah в 2014 г. зацвели в I декаде июля, в 2015 г. – во II декаде июня. Продолжительность цветения изменялась от 5 до 25 дн. (средняя 13±5). Сорта Banish Misfortune, Berlin Ruffles, Coronation Anthem, Salamander Crossing цвели 16-25 дн. Короткий период цветения у махрового японского сорта Coolobah: в жарких погодных условиях его цветки быстро сгорают. Многоцветковые сорта Hoehenflug, Pennywhistle, Roaring Jelly медленно нарастают, вероятно, пик декоративности у них начнется с 4-летнего возраста.

Мелкие цветки диаметром 9 см у шести сортов Big Ben, Banish Misfortune, Bundle of Joy, Hohe Warte, Sarah Tiffney, Seneca Feather Dancer; крупные (12-15 см) – у семи: Berlin Ruffles, Coronation Anthem, Drei Quellen, Fond Kiss, Graceful Ghost, средние (от 10 до 11 см) – у остальных сортов. Кружевные широкие фолы у сорта Blueberry Fair. Ширина наружных долей околоцветника изменялась от 3 см у сорта Hohe Warte до 6,5 см у сортов Любимчик Алтая, Blackberry Jubilee и Blueberry Fair. Декоративность формы и окраски цветков оценена от 12 до 20 баллов (табл. 2), худшая оценка у ретро-сорта Big Ben.

Характеристика сортов класса SIB

№	Сорт, год регистрации	Плоидность, окраска цветка, высота растения, см
Селекции Bauer/ Coble, США		
1	Bundle of Joy, 2000	Т, фиолетово-розовая, полумахровый, 60
2	Lemon Veil, 2000	сиренево-розово-лавандовая, 75
Селекции Schafer/Sacks, США		
3	Banish Misfortune, 1999	S и стайлы лавандово-синие, F с темно-пурпуровым жилкованием, 114
4	Blackberry Jubilee, 1997	Т, красно-фиолетовая с белыми мазками, 80
5	Fond Kiss, 1999	Т, белая с розовой растушевкой на фолах, 70
6	Harmony Hill, 2004	лавандово-синяя с белыми стежками, 91
7	Pennywhistle, 2000	фиолетово-голубая, кремовый сигнал, 86
8	Roaring Jelly, 1992	Т, F ярко-малиновые, S бледно-лавандовые, 90
9	Sarah Tiffney, 1999	S бледно-лавандовые; F желто-лавандовые, 91
10	Salamander Crossing, 1999	F телесно-желтые, S светло-сиренево-синие, 120
Селекции T. Tamberg, Германия		
11	Berlin Ruffles, 1993	Т, темно-сине-фиолетовая с белым сигналом, 100
12	Drei Quellen, 2005	фиолетово-синяя, 100
13	Hohe Warte, 2002	белая с лавандовым оттенком, 150
14	Hoehenflug, 2001	S светло-синие, F синие, белый сигнал, 160
Селекции R.Hollingworth, США		
15	Blueberry Fair 1997	Т, синяя, стайлы голубые, кружевной, 80
16	Coronation Anthem, 1990	Т, синяя; желтая зона; светло-синие стайлы с красными тонами, 80
17	Graceful Ghost, 2006	голубая с сине-фиолетовым оттенком, 86
18	Who's On First, 2008, 1/4 <i>I. tiphifolia</i>	фиолетово-пурпурная с более красноватыми стайлами, в бутонах почти черный, 94
Селекции C. McEwen, США		
19	Big Ben, 1968	ярко-фиолетовая, 80
Селекции других авторов		
20	Coolobah, Bluth, 1967, Австралия	вино-розовая, белый сигнал, 60
21	Isabelle, Warburton, 1989	Т, кремово-белые S и светло-желтые F, 75
22	Reddy or Not, T. Aitken 2001, США	сочная винно-красная с белым сигналом, 80
23	Rikugi Sakura, Shidara, 1988, Япония	розово-сиреневая, 60
24	Seneca Feather Dancer, D. Bordlum, США, 1995	небесно-голубая с синей лучевой областью на F, 70
25	Where Eagles Dare, C. Helsley, 1995, США	сине-фиолетовая с более темным жилкованием на фолах и белым сигналом, 104

Примечание. Здесь и далее: F – наружные доли околоцветника; S – внутренние; Т – тетраплоидные, остальные диплоидные.

Высота цветоносов изменялась от 60-65 см (Bundle of Joy, Coolobah, Roaring Jelly, Seneca Feather Dancer) до 125 см (Hohe Warte) (табл. 3). К группе высоких (90-100 см и более) отнесены сорта Banish Misfortune, Drei Quellen, Hohe Warte, Pennywhistle, Reddy or Not, Salamander Crossing, Sarah Tiffney, Who's On First, Where Eagles Dare. Остальные сорта достигали высоты 70-80 см. Только сорта Where Eagles Dare, Hohe Warte и Hoehenflug не достигли потенциальной высоты 104, 150, 160 см на 14, 25 и 70 см соответственно.

На цветоносах закладывалось 2-8 (4±2) цветков. Сорта с новой окраской цветка Banish Misfortune, Blackberry Jubilee, Coronation Anthem, Hoehenflug, Hohe Warte, Pennywhistle, Salamander Crossing, Sarah Tiffney способны даже в жарких засушливых условиях формировать многоцветковые соцветия (6-8 цветков). Четырехлетние кусты образовали 50±20 вегетативных, 21±14 генеративных

побегов и 77±47 цветков; трехлетние – 16±9, 4±3, 21±20 соответственно. Интенсивное побегообразование у сортов 4-летнего возраста имели Big Ben, Lemon Veil, Reddy or Not (58-70 вегетативных побегов), 3-летнего – Drei Quellen и Salamander Crossing (30), Who's On First (40).

Сорт Who's On First, созданный с помощью *I. tiphifolia*, превосходит все сорта по вегетативной продуктивности. Медленно нарастали кусты тетраплоидных сортов. Лидировали по генеративной продуктивности среди четырехлетних сортов Big Ben и Reddy or Not (29-39 цветоносов), среди трехлетних – Drei Quellen, Salamander Crossing, Who's On First и Banish Misfortune (10-13). Сорта с близким числом вегетативных побегов Reddy or Not и Lemon Veil сильно различались по генеративной продуктивности, образовав 29 и 2 цветоноса соответственно. Это позволяет нам отнести сорт Reddy or Not к группе жа-

ро- и засухоустойчивых. К этой же группе отнесены сорта Berlin Ruffles, Banish Misfortune, Graceful Ghost, Drei Quellen, Salamander Crossing, Who's On First, образовавшие по 8-12 цветоносов. Сорт Sarah Tiffney образовал мало цветоносов (3) и много цветков на цветоносе, цвел 13 дн. Сорта Who's On First и Reddy or Not, наоборот, образовали много (12-29) цветоносов, но с малым числом цветков на них (3), цвели также 12-13 дн. Многоцветковые соцветия и большое число цветоносов и цветков (60-72) в кусте позволили более длительно цвести (17-25 дней) сортам Banish Misfortune и Salamander Crossing. Тетраплоидные сорта Blackberry Jubilee и Coronation Anthem образовали по 5-6 цветков на 2-4 цветоносах, цвели 16-18 дн. Их продолжительность цветения увеличивается за счет большей длительности жизни цветков с более упругими долями.

В 2013 г. сорта с новой окраской цветка вовлекли в гибридизацию в 32 комбинациях скрещивания с алтайскими сортами. Тетраплоидные сорта Blackberry Jubilee, Blueberry Fair, Bundle of Joy, Coronation Anthem, Isabelle, Fond Kiss не образовали семян ни от направленных скрещиваний, ни от свободного

опыления. Образовали семена от свободного опыления все диплоидные сорта. Результативными были лишь 9 комбинаций скрещиваний американских (Reddy or Not, Salamander Crossing, Lemon Veil и Sultans Ruby) и алтайских сортов (Берегиня, Верещагинец и Любимчик Алтая). Завязалось 60,6% плодов, 657 семян. С участием сорта Любимчик Алтая в географически отдаленных скрещиваниях получено 506 семян в 5 прямых и обратных комбинациях скрещивания с сортами Reddy or Not, Salamander Crossing и Sultans Ruby. В прямых скрещиваниях алтайских сортов семян образовалось больше, чем в обратных скрещиваниях.

Высокая всхожесть семян (40-60%) установлена в комбинациях: Любимчик Алтая x Reddy or Not, Reddy or Not x Любимчик Алтая, Salamander Crossing x Любимчик Алтая, Reddy or Not x Lemon Veil. Всхожесть семян от свободного опыления сорта Salamander Crossing 9%, а от направленных скрещиваний (Любимчик Алтая x Salamander Crossing и Верещагинец x Salamander Crossing) – 1-4%. В остальных комбинациях скрещивания всхожесть семян 25-37%. Всего получено 154 семеница от направленного опыления.

Таблица 2

Сроки цветения и характеристика цветка сортов *I. sibirica*

Сорт	Дата зацветания		Цветение, дн.	Цветок, см		Декоративность, балл
	2014 г.	2015 г.		диаметр	ширина F	
Лидер Алтая	12.06	6.06	22	10,0	4,0	16
Любимчик Алтая	21.06	14.06	16	11,5	6,5	20
Banish Misfortune	-	06.06	17	9,0	4,0	20
Berlin Ruffles	25.06	10.06	16	12,0	5,5	16
Big Ben	15.06	06.06	6	9,0	4,0	12
Blackberry Jubilee	6.07	15.06	18	11,5	6,5	20
Blueberry Fair	27.06	15.06	14	11,0	6,5	20
Bundle of Joy	25.06	20.06	10	9,0	5,0	16
Coronation Anthem	23.06	10.06	18	12,0	6,0	20
Coolobah	02.07	14.06	7	10,0	6,0	16
Drei Quellen	-	16.06	12	12,0	5,0	16
Fond Kiss	28.06	14.06	13	12,0	5,5	20
Graceful Ghost	21.06	18.06	10	12,0	6,0	20
Harmony Hills	16.06	16.06	7	9,5	5,0	16
Hoehenflug	-	15.06	8	15,0	5,0	16
Hohe Warte	-	13.06	14	9,0	3,0	20
Isabelle	01.07	14.06	13	10,0	4,0	20
Lemon Veil	27.06	17.06	14	11,0	4,0	20
Pennywhistle	16.06	17.06	7	10,5	4,0	20
Reddy or Not	20.06	15.06	12	11,0	5,0	20
Rikugi Sakura	16.06	21.06	18	11,0	5,0	20
Roaring Jelly	-	16.06	5	11,0	5,0	20
Salamander Crossing	17.06	06.06	25	12,0	5,5	20
Sarah Tiffney	18.06	17.06	13	9,0	4,0	20
Seneca Feather Dancer	25.06	15.06	8	9,0	5,0	26
Who's On First*	16.06	16.06	13	10,0	4,0	16
Where Eagles Dare	-	14.06	9	10,0	4,5	16
Min.-max.	12.06-7.07	06-21.06	5-25	9,0-15,0	3,0-6,5	12-20
Средняя ±	21.06±4	15.06±3	13±5	11±1	5±1	

Примечание. *Сорт имел вторичное цветение '29.07'; прочерк – отсутствие цветения.

Морфологические особенности перспективных сортов *I. sibirica*

Сорт	Высота цветоносов, см	Число цветков		Число побегов	
		на стебле	в кусте	вегетативных	генеративных
4-летние растения, высажены в 2011 г.					
Лидер Алтая	110	6	120	33	20
Berlin Ruffles	80	4	56	23	14
Big Ben	80	3	117	70	39
Reddy or Not	90	3	87	58	29
Lemon Veil	80	4	8	66	2
Min.-max.	80-110	3-6	8-120	23-70	2-39
Средние	88±13	4±1	77±47	50±20	21±14
3-летние растения, высажены в 2012 г.					
Banish Misfortune	100	6	60	17	10
Blackberry Jubilee	80	6	12	15	2
Blueberry Fair	80	5	12	16	2
Bundle of Joy	60	3	6	7	2
Coronation Anthem	75	5	20	18	4
Coolabah	60	3	6	24	3
Drei Quellen	100	5	80	31	13
Fond Kiss	70	3	6	13	2
Graceful Ghost	80	3	24	18	8
Harmony Hills	80	2	6	6	3
Hoehenflug	85	8	8	5	1
Hohe Warte	125	8	16	15	2
Isabelle	75	3	6	12	2
Pennywhistle	110	6	18	6	3
Rikugi Sakura	70	4	12	25	5
Roaring Jelly	65	3	6	6	2
Salamander Crossing	110	6	72	30	12
Sarah Tiffney	100	7	21	18	3
Seneca Feather Dancer	60	3	9	13	3
Who's On First	90	3	36	40	12
Where Eagles Dare	80	3	3	6	1
Min.-max.	60-125	2-8	3-80	5-40	1-13
Средние	84±16	4±2	21±20	16±9	4±3

Заключение

Несмотря на разное географическое происхождение сорта ириса класса «Сибирские» в условиях лесостепи юга Западной Сибири зимуют без повреждений, обильно цветут в июне – первой декаде июля и образуют семена. Сорта с 2-3 цветками на цветоносе цветут 6-14 дн., с 5-8 цветками – 18-25 дн. Монгольский вид *I. tiphifolia* способствует быстрому нарастанию вегетативных побегов. Семена с высокой всхожестью получены от скрещивания алтайского сорта Любимчик Алтая с американскими сортами новой окраски цветка Salamander Crossing и Reddy or Not. При скрещивании сортов Reddy or Not и Lemon Veil образуются семена такой же высокой всхожести. В озеленительный ассортимент рекомендованы диплоидные сорта с новой окраской цветка с многоцветковыми соцветиями Banish Misfortune, Blackberry Jubilee, Hohe Warte, Pennywhistle, Salamander Crossing и Sarah Tiffney и тетраплоидные сорта Blackberry Jubilee и Coronation Anthem, которые созданы селекционерами Германии и США.

Библиографический список

1. Родионенко Г.И. Постигая тайны природы (Судьба моя – ирисы). – СПб.: РИО ГБОУ СПО СББИПТ, 2013. – 260 с.
2. McEwen C. The Siberian Iris. – Portland, Oregon, 1996. – 206 p.
3. Warburton B. The world of Irises. – Wichita, Kansas, 1995. – 494 p.
4. Tamberg T. Apogon notes from the Tamberg Garden // The 1980 Iris Year Book. – Kent (British), 1980. – P. 75-78.
5. Shidara H. Iris species and cultivars in the World. – The Japan Iris Society, 2005. – P. 247.
6. Долганова З.В. Источники, доноры и кандидаты в сорта *Iris sibirica* L. и *Iris ensata* Thunb. // Генофонд и селекция растений: доклады и сообщения / I Междунар. науч.-практ. конф / Сиб. НИИРС. – Новосибирск, 2013. – Т. 2. – С. 129-136.
7. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. Декоративные культуры. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6. – 223 с.

References

1. Rodionenko G.I. Postigaya tainy prirody (Sud'ba moya – irisy). – SPb.: RIO GBOU SPO «SPbIPT», 2013. – 260 s.
2. McEwen C. The Siberian Iris. – Portland, Oregon, 1996. – 206 p.
3. Warburton B. The world of Irises. – Wichita, Kansas, 1995. – 494 p.
4. Tamberg T. Apogon notes from the Tamberg Garden // The 1980 Iris Year Book. – Kent (British), 1980. – P. 75-78.
5. Shidara H. Iris species and cultivars in the World. – The Japan Iris Society, 2005. – P. 247.
6. Dolganova Z.V. Istochniki, donory i kandidaty v sorta Iris sibirica L. i Iris ensata Thunb. // Genofond i selektsiya rastenii: doklady i soobshcheniya / I Mezhd. nauch.-prakt. konf / Sib. NIIRiS. – Novosibirsk, 2013. – T. 2. – S. 129-136.
7. Metodika gosudarstvennogo ispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Dekorativnye kul'tury. – M.: Kolos, 1968. – Vyp. 6. – 223 s.



УДК 581.174: 582.632.1

О.Л. Цандекова
O.L. Tsandekova

**ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ПИГМЕНТОВ
В ЛИСТЬЯХ *BETULA PENDULA* ROTH.
В УСЛОВИЯХ ПОРОДНОГО ОТВАЛА
УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**THE DYNAMICS OF PIGMENT ACCUMULATION IN LEAVES
OF *BETULA PENDULA* ROTH. IN A MINING ROCK DUMP**

Ключевые слова: *Betula pendula* Roth., листья, хлорофилл а, хлорофилл b, сумма хлорофиллов, каротиноиды, породный отвал, эмбриозема, угольный разрез.

Отвалы, возникающие при открытой добыче полезных ископаемых, специфичны по экологическим условиям. В условиях породных отвалов Кузбасса наиболее пригодной для фитомелиорации является *Betula pendula* Roth., благодаря высокой семенной активности и малотребовательности к плодородию почв. В качестве диагностического признака состояния древесных растений к неблагоприятным экологическим условиям окружающей среды относится качественный и количественный состав пигментной системы. Содержание пигментов является показателем потенциальной фотосинтетической способности растений и служит индикатором общего состояния растительного организма. Содержание фотосинтетических пигментов в листьях *B. pendula* определяли спектрофотометрическим методом и рассчитывали по формулам Mac-Kinney и Wettstein. Представлены результаты по накоплению фотосинтетических пигментов в листьях *B. pendula* в условиях породного отвала «Южный» Кедровского угольного разреза. У растительных образцов выявлены более высокие концентрации хлорофилла а и суммы хлорофиллов, по сравнению с хлорофиллом b и суммой каротиноидов. Содержание зеленых пигментов в ассимиляционном аппарате растений превышало количество желтых в среднем в 2,5 раза. Максимальные значения хлорофиллов и каротиноидов в листьях *B. pendula* отмечены в июле, в августе – их снижение. Исследованиями установлено, что возрастают отклоне-

ния в содержании пигментов и их соотношении от контрольных значений. Экспериментальные данные можно использовать в оценке состояния древесных растений и в качестве информативного параметра для фитоиндикации в озеленении.

Keywords: *Betula pendula* Roth, leaves, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophylls, carotenoids, mining rock dump, embryozem, surface coal mine.

The rock dumps arising from surface mining have their features in terms of environmental conditions. Silver birch (*Betula pendula* Roth.) is the most suitable tree for phytomelioration under the conditions of the rock dumps of Kuzbass due to its high seed activity and low requirement to soil fertility. The qualitative and quantitative composition of the pigment system serves as a diagnostic sign of the state of woody plants under adverse environmental conditions. The content of pigments is an indicator of potential photosynthetic ability of plants and an indicator of the general state of the plant organism. The content of photosynthetic pigments in leaves of *B. pendula* was determined by spectrophotometry and calculated using the formulae of MacKinney and Wettstein. The data on the accumulation of photosynthetic pigments in leaves of *B. pendula* in a rock dump "Yuzhnyiy" of the "Kedrovskiy" surface coal mine is presented. The studied plant samples revealed higher concentration of chlorophyll a and total chlorophylls as compared to chlorophyll b and total carotenoids. The content of green pigment in plant assimilation system exceeded the amount of yellow pigments 2.5 times on average. The maximum values of chlorophylls and carotenoids in the leaves