

## НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОЦВЕТНИКА ЛЕТНЕГО (*Leucojum aestivum* L.) В УСЛОВИЯХ СУБТРОПИКОВ РОССИИ

Н.А. СЛЕПЧЕНКО, О.Г. БЕЛОУС

В связи с оценкой перспектив использования белоцветника летнего как элемента ландшафтных композиций в субтропической зоне России, где ежегодно в течение весны—лета отмечаются длительные засушливые периоды, изучали водный режим растений, а также накопление сухого вещества, характеризующее ассимиляционную способность (в том числе, синтез пигментов). Установлено, что максимальное содержание воды в листьях (до 90 %) наблюдается в апреле, наименьшее (85-86 %) — во II декаде мая. Во II декаде марта отмечен максимум накопления сухого вещества (0,77 г). Обнаружены различия в накоплении зеленых пигментов при выращивании белоцветника во влажных (10,54 мг/г) и сухих (11,95 мг/г) условиях. Корреляционный анализ выявил наличие прямой зависимости оводненности листьев белоцветника от абиотических факторов. Отмечена тесная корреляция между накоплением сухого вещества и количеством осадков ( $r = 0,9-1,0$ ) и средняя степень корреляционной зависимости содержания пигментов от температурного фактора.

Ключевые слова: белоцветник летний, абиотические факторы, оводненность, пигменты.

Keywords: snowflake, *Leucojum aestivum* L., abiotic factors, water content, pigments.

В настоящее время все большую популярность в озеленении городов получают растения из природной флоры (1-3). В ландшафтных композициях г. Сочи к таким растениям можно отнести белоцветник летний (*Leucojum aestivum* L.) (4, 5). *L. aestivum* — представитель семейства Амариллисовые (*Amaryllidaceae* Jaume.), луковичное многолетнее растение, достигающее в высоту 40 см, с длинными (около 30 см) сизовато-зелеными листьями, внешне напоминающее подснежник, но крупнее него и цветет в более поздние сроки. Ширококолокольчатый околоцветник состоит из отдельных белых лепестков с зеленым пятнышком на вершине. Цветки группируются в зонтиковидное поникающее соцветие. Всего в соцветии до 10 цветков (6, 7). Белоцветник в отличие от других луковичных культур переносит длительное затопление, которое не влияет на его репродуктивную способность. Известно, что растения предпочитают расти на речных берегах, заливных лугах, на влажных, богатых гумусом почвах. Вместе с тем, как показали наши многолетние исследования, в условиях субтропиков России он может расти и на открытых участках (8, 9).

К важным условиям для полноценного развития растений белоцветника летнего и формирования ими луковиц относится водный режим в период вегетации, а также накопление сухого вещества как характеристика ассимиляционной способности (в том числе синтеза пигментов).

Учитывая наличие длительных засушливых периодов в субтропической зоне Краснодарского края, изучение этих показателей актуально в связи с оценкой перспектив использования белоцветника летнего как элемента ландшафтных композиций, что и послужило целью нашей работы.

**Методика.** Исследования (г. Сочи, 2003 и 2005 годы) проводили на растениях белоцветника летнего (*Leucojum aestivum* L.), высаженного на опытных участках в открытом грунте. Использовали два режима культивирования — в сухих и влажных условиях: соответственно на открытом, освещенном месте (богар) при влажности почвы около 20 % и на участке с притенением (под пологом деревьев) при влажности почвы 45 %, что приближено к естественным условиям произрастания у этого вида. Для ана-

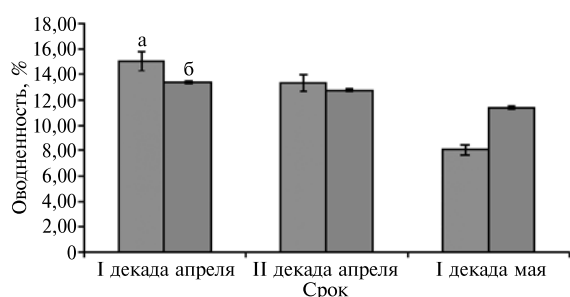
лиза отбирали листья в период активной вегетации растений (март—май). Физиологические и биохимические показатели определяли классическими методами: оводненность листьев — по методу С.С. Баславской и О.М. Трубецковой (10), количество сухого вещества — при высушивании пробы до постоянной сухой массы. Содержание хлорофиллов и каротиноидов в листьях оценивали согласно методике А.А. Шлыка в вытяжке этилового спирта (96 %), используя для расчетов формулы Вихтерманса и Де Монса (в пересчете на 1 г сырой массы) (11).

Обработку экспериментальных данных проводили методами корреляционного и регрессионного анализов, описательной статистики с использованием программ Statistica 5.0 и Microsoft Excel.

**Результаты.** Метеорологические условия в годы проведения исследования различались по основным абиотическим факторам — температуре воздуха и количеству осадков (табл. 1): средняя температура воздуха изменялась от 9,3 °С в апреле до 20,7 °С в мае, однако в 2005 году в I и II декадах марта при более низкой температуре выпало большее количество осадков.

### 1. Метеорологические условия в период исследования физиологических особенностей белоцветника летнего (*Leucojum aestivum* L.) (г. Сочи)

Показатель	Год	Март, декада			Апрель, декада			Май, декада		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура воздуха, °С	2003	8,2	6,3	4,3	9,5	11,0	10,4	13,4	18,2	20,4
	2005	6,7	5,7	4,7	9,3	16,2	13,4	13,7	17,1	20,7
Количество осадков, мм	2003	21,8	44,8	36,9	30,3	15,7	38,4	0,5	0	38,6
	2005	196,5	89,0	66,9	15,3	24,7	62,7	29,2	17,9	6,4



**Рис. 1.** Оводненность листьев у белоцветника летнего (*Leucojum aestivum* L.) (в пересчете на сухую массу) в разные сроки вегетации в 2003 (а) и 2005 (б) годах (г. Сочи).

Наблюдаемое изменение температурных условий сказалось на сдвиге сроков вегетации. Однако параметры водного режима у белоцветника в оба года исследований различались незначительно (рис. 1). Белоцветник, как и другие амариллисовые, способен накапливать необходимые вещества в подземных органах (луковицах) и использовать их для питания листовой массы. Как извест-

но, у луковичных накопление воды и растворимых углеводов (глюкозы) служит механизмом, поддерживающим метаболизм (особенно в неблагоприятный период вегетации растений) (12, 13).

Наибольшее содержание воды в листьях (до 90 %) наблюдалось в апреле, наименьшее (85-86 %) — во II декаде мая, при этом анализируемый показатель варьировал незначительно (см. рис. 1).

В то же время при сравнении двух режимов выращивания (приближенный к естественному и культивирование на богаре) отмечали различия в оводненности листовых пластинок: в первом варианте средний показатель составил  $4,39 \pm 0,80$ , во втором —  $4,25 \pm 0,60$ .

В период активной вегетации (включает фазу, в течение которой отмечается интенсивный рост вегетативной массы, фазу бутонизации и цветения) характер кривой, отражающей динамику содержания воды в листовых тканях, не различался в вариантах опыта с неодинаковым режимом увлажнения, однако абсолютные значения анализируемого показателя во

влажных условиях были несколько выше. Корреляционный анализ выявил наличие прямой зависимости между оводненностью листьев и абиотическими факторами, при этом для температуры значения  $r$  варьировали от низких до средних, для количества осадков — были высокими ( $r = 0,91$ ).

При определении содержания сухого вещества и его динамики максимум накопления отмечали во II декаде марта (0,77 г), причем ассимиляционные процессы во влажных условиях происходили более активно. Как и в случае оводненности, отмечалась тесная корреляция между накоплением сухого вещества и количеством осадков ( $r = 0,9-1,0$ ).

Иные закономерности проявились при изучении характера ассимиляции фотосинтетических пигментов в листьях белоцветника летнего в зависимости от условий выращивания. Так, установлено, что при водном дефиците количество хлорофиллов в листовой ткани составляло в среднем 11,95 мг/г, во влажных условиях — 10,54 мг/г. При этом с марта по апрель наблюдалось усиление синтеза зеленых пигментов, в мае — незначительное снижение его интенсивности. В то же время во влажных условиях в течение

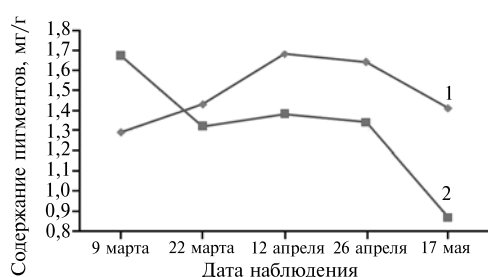


Рис. 2. Динамика содержания фотосинтетических пигментов (хлорофиллы + каротиноиды) в листьях у белоцветника летнего (*Leucojum aestivum* L.) в условиях дефицита влаги (1) и увлажнения (2) (г. Сочи, 2005 год).

2-й нед марта суммарное содержание хлорофиллов уменьшалось, после чего наступала некоторая стабилизация (количество хлорофиллов в среднем составляло 10,78 мг/г). К середине мая регистрировали еще одно падение значений анализируемого показателя (до 6,98 мг/г). В итоге содержание зеленых пигментов в этом варианте к концу мая (фаза плодоношения) снизилось почти в 2 раза. Статистический анализ выявил наличие средней корреляционной зависимости между содержанием пигментов и температурой. Как известно, стабильность образования зеленых пигментов свидетельствует о лучшей приспособленности растения к условиям выращивания (14, 15). В нашем опыте синтез хлорофиллов у растений белоцветника летнего оказался более стабильным в варианте с дефицитом увлажнения (изменение содержания пигментов составляло всего 9 % по сравнению с исходным).

Таким образом, для образования пигментов более благоприятны условия культивирования белоцветника летнего (*Leucojum aestivum* L.) на освещенных участках при влажности почвы 13-20 %, поддерживаемой количеством осадков в среднем  $12,4 \pm 6,9$  мм/сут, что при невысоких температурах (в среднем  $12,9 \pm 0,9$  °С) препятствует загниванию луковиц и способствует нормальному протеканию фотосинтетических процессов. В дальнейшем при уменьшении количества осадков и повышении температуры воздуха белоцветник летний нуждается в искусственном поддержании водного режима (влажность почвы в течение этого периода должна составлять в среднем 60 % полной влагоемкости при температуре воздуха 21-23 °С). Эти особенности необходимо учитывать при выборе участков для использования культуры в ландшафтных композициях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М и н и н а Н.Н. Декоративные дикорастущие растения флоры Республики Башкортостан (интродукция и перспективы использования в озеленении). Автореф. канд. дис. Уфа, 2000.
2. М и р о н о в а Л.Н., З а й н е т д и н о в а Г.С. Выращивание и размножения ириса

- желтого в связи с интродукцией в Республике Башкортостан. С.-х. биол., 2009, 5: 40-44.
3. Беркутенко А.Н. Флора магаданской области как источник растений для озеленения. Вестник ИрГСХА (Иркутск), 2011, 44(VIII): 7-14.
  4. Медзариашвили И.Д. Ассортимент цветочно-декоративных растений зимне-весеннего периода цветения для курортной зоны Абхазии. Тр. Сухумского ботанического сада, 1960, XIII: 109-123.
  5. Слепченко Н.А., Карпун Н.Н. Использование редких и исчезающих видов природной флоры Кавказа в садово-парковых ландшафтах района Сочи как способ их охраны. Вестник ИрГСХА (Иркутск), 2011, 44(VII): 130-133.
  6. Колоковский А.А. Флора Абхазии. Т. IV. Тбилиси, 1986.
  7. Дьяченко А.Д. Луковичные цветочно-декоративные растения открытого грунта. Киев, 1990.
  8. Слепченко Н.А. Влияние различных факторов на ускорение цветения белоцветника летнего. В сб. науч. тр.: Биоресурсы, биотехнологии, экологически безопасное развитие агропромышленного комплекса. Сочи, 2007, вып. 40: 177-188.
  9. Белоцветник летний. Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы) /Отв. ред. С.А. Литвинская. Краснодар, 2007: 358-359.
  10. Баславская С.С., Трубецкова О.М. Практикум по физиологии растений. М., 1964.
  11. Шлык А.А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев. В кн.: Биохимические методы в физиологии растений. М., 1971: 154-170.
  12. Ананьина В.М., Жолкевич В.Н. Вопросы физиологии устойчивости растений. С.-х. биол., 2003, 1: 120-124.
  13. Веселов В.А., Веселова Т.А. Стресс и адаптация. М., 1997.
  14. Жидехина Т.В. Фотосинтетическая активность листьев жимолости в связи с формированием урожая. Химия и компьютерное моделирование (Бутлеровские сообщения), 2001, 5: 122-123.
  15. Алиев Д.А., Расулова С.М. Фотохимическая активность хлоропластов новых гетерозисных гибридов пшеницы в условиях засухи. Мат. IV Межд. симп. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». М., 2001, т. 2: 407-409.

ГНУ Всероссийский НИИ цветоводства и субтропических культур Россельхозакадемии,  
354002 г. Сочи, ул. Яна Фабрициуса, 2/28,  
e-mail: subplod@mail.ru, oksana191962@rambler.ru

Поступила в редакцию  
12 марта 2012 года

## SOME PHYSIOLOGICAL FEATURES OF SUMMER SNOWFLAKE (*Leucojum aestivum* L.) IN THE CONDITIONS OF RUSSIAN SUBTROPICS

*N.A. Stepchenko, O.G. Belous*

### S u m m a r y

To estimate the prospects for using summer snowflake as an element of landscape compositions in subtropical region of Russia with long droughty periods which are recorded annually during spring—summer, the authors studied the water regime of plants and also the accumulation of dry substance, that characterized the assimilative capacity as well as the pigments synthesis. It was established, that the maximal water content in leaves tissue (up to 90 %) was observed in April, whereas the minimal one (85-86 %) was registered in II decade of May. In the II decade of March the maximal accumulation of dry substance (0.77 g) was observed. The authors detected the difference in accumulation of green pigments during growing of snowflake under moist (10.54 mg/l) and dry (11.95 mg/l) conditions. The correlation analysis revealed the presence of direct relation between water content in snowflake leaves and abiotic factors. The close correlation was observed between accumulation of dry substance and amount of rainfall ( $r = 0.9-1.0$ ), but only middle correlation of pigment content on the temperature factor.

### Вниманию читателей! Издание ВНИИ цветоводства и субтропических культур:

Евсюкова Т.В., Козина В.В., Слепченко Н.А. Декоративные травянистые виды природной флоры Северо-Западного Кавказа (биологические особенности и рекомендации по их размножению). Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК, 2009, 35 с.

Описаны ареалы распространения 28 декоративных травянистых видов, среди которых 18 — эндемики, редкие и исчезающие. Представлена характеристика экологии мест их произрастания, биологических особенностей в условиях влажных субтропиков, приведены потенциальные коэффициенты размножения, агротехнические приемы ускоренного массового размножения, даются рекомендации по выбору мест их возделывания. Книга адресована специалистам в области ландшафтного озеленения как в курортной зоне Черноморского побережья Кавказа, так и в других регионах (с учетом местных климатических особенностей).

Информация: <http://www.vniisubtrop.ru>