

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ARNICA FOLIOSA* NUTT. ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИИ

М.Ю. Грязнов

к.б.н., вед. науч. сотрудник,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)
E-mail: selectionvilar@yandex.ru

С.А. Тоцкая

к.б.н., вед. науч. сотрудник,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)

Приведены данные по фенологии, фенотипической изменчивости *Arnica foliosa* Nutt. при выращивании в Нечерноземной зоне России. Показано, что высокая и стабильная изменчивость морфологических и ценно-хозяйственных признаков обусловлена генетической природой растения.

Ключевые слова: лекарственные растения, *Arnica foliosa*, фенологические наблюдения, действующие вещества.

Для цитирования: Грязнов М.Ю., Тоцкая С.А. Биологические особенности *Arnica foliosa* Nutt. при выращивании в Нечерноземной зоне России. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018;21(2):53-56. DOI: 10.29296/25877313-2018-02-01

Арника облиственная (*Arnica foliosa* Nutt.) – многолетнее травянистое, поликарпическое растение семейства Астровые (*Asteraceae*), с тонким деревянистым, разрастающимся в разные стороны корневищем, с годами образующим куртину. Родина арники облиственной – степные районы Северной Америки. В средней полосе России это растение цветет в июне–июле в течение 1,5–2 мес. На территории бывшего СССР встречаются выкарные *Arnica foliosa* Nutt. виды: *Arnica montana* L. и *Arnica chamissonis* Less. [1]. На одном растении одновременно могут находиться бутоны, цветущие и созревшие корзинки. В медицинской практике используются цветки арники. Качество сырья регламентируется ГОСТ 13399-89 «Цветки арники» [2]. Уборку сырья проводят вручную многократно в самом начале распускания цветков. Запаздывание с уборкой корзинок приводит к тому, что при их сушке происходит дозревание семян, и они, распускаясь, «пылят» [3, 4].

В соцветиях арники содержатся тритерпеноиды (арнидиол, фарадиол и их смесь – арницин), эфирное масло с сесквитерпеновыми лактонами (арнифолин, геленалин, 11-а,13-дегидрогеленалин, арниколиды А-Е и др.), а также флавоноиды (кверцетин, кемферол, лютеолин, апигенин, изорафнетин, изокверцетин, сколимосид, цинарозид, изоквещетрин, космосин, астрагалин и др.), фенолкарбоновые кислоты (кофейная, хлорогеновая, феруловая), непредельные фитостерины, кароти-

ноиды, полисахариды, дубильные вещества, оксикумарины (скополетин, умбеллиферон) и другие химические вещества.

В настоящее время препараты из арники широко используются в гомеопатии во многих странах мира, в том числе и в России. Номенклатура препаратов на основе растений рода *Arnica* L. представлена в основном гомеопатическими лекарственными средствами в большинстве своем зарубежных производителей (Арника ДН; Арника – ГФ; Арника – Хеель; Арника – Сальбе – Хеель С; Арника – Эскулюс; Пумпан; Траумель С; Цель Т и др.). По фармакологическому действию они не уступают препаратам из арники горной, применяются по тем же показаниям и обладают противовоспалительным, тонизирующим, седативным и противосудорожным действием, оказывают гемостатический эффект при различных кровотечениях.

Арнику облиственную используют также в качестве желчегонного средства. Она входит в состав перцового пластыря, применяемого как отвлекающее и обезболивающее средство при радикулитах, невралгиях, миозитах, люмбаго и т.п. [5]. В Германии и Польше препараты на основе арники применяются при лечении гипертонии, стенокардии, бронхиальной астмы, истерии, ревматизма, хронического ларингита, сухого плеврита и др. [6].

Успешное введение в культуру и промышленное выращивание лекарственного сырья арники облиственной оказалось возможным в условиях

Центрального Нечерноземья РФ и в ряде областей Украины.

Цель исследования – изучение фенотипической изменчивости *Arnica foliosa* Nutt. на примере популяции, возделываемой в ФГБНУ ВИЛАР.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на полях ФГБНУ ВИЛАР в 2015–2016 гг. Опыт закладывали двухмесячной рассадой по схеме 60×30 см. Площадь делянок – 6 м², повторность – трехкратная. Уход за растениями осуществляли в соответствии с агротехническими рекомендациями по возделыванию арники облиственной, утвержденными в ФГБНУ ВИЛАР.

Фенологические наблюдения выполняли по методике И.Н. Бейдеман [7, 8]. Экспериментальные данные обрабатывали по Б.А. Доспехову [9]. Биометрические измерения проводили в фазу массового цветения согласно методике, изложенной Н.И. Майсурадзе с соавторами [10]. Лабораторные исследования по содержанию суммы фенольных соединений в пересчете на хлорогеновую кислоту в сухом сырье (соцветия, листья, стебли) проводили согласно проекту ФС «Арники облиственной трава (*Arnicae foliosi herba*)» в отделе стандартизации и сертификации ФГБНУ ВИЛАР.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным многолетних наблюдений арника облиственная хорошо растет и развивается в условиях Московской области. При рассадном способе размножения растения в первый год вегетации образуют генеративные побеги, которые цветут и образуют семена, после созревания которых они отмирают.

Жизненный цикл арники облиственной продолжительный и составляет 5–8 и более лет. Растения этого вида достигают максимального развития на второй год вегетации.

Изучение сроков прохождения фенологических фаз годового цикла развития лекарственной культуры имеет важное значение для решения многих агротехнических вопросов, позволяет установить требования растений к основным факторам внешней среды на различных этапах вегетации, выявить соответствие лекарственной культуры экологическим условиям местности.

На основании наблюдений были выявлены календарные сроки наступления фенологических фаз растений первого года жизни: массовая бутонизация – II декада июня, массовое цветение – III декада июня – III декада июля, массовое созревание – I–II декада августа.

Особый интерес представляло изучение морфологических и хозяйственно-ценных признаков арники облиственной.

Морфологические и хозяйственно-ценные признаки арники облиственной первого года жизни

Высота растения, см	54,4±3,8
Диаметр: корзинки/диска	
корзинки, см	3,8±0,49/1,6±0,2
Число: соцветий/листьев	
на 1 побеге, шт.	14,0±1,5/12,0±0,6
Масса сухого сырья (трава)	
с 1 п.м., г	285±26,8
Урожайность сухого сырья, ц/га	4,7±0,46

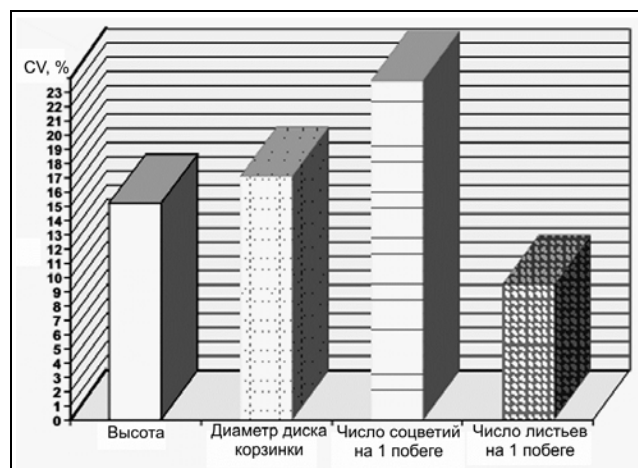


Рис. 1. Коэффициенты вариации (CV) *Arnica foliosa* Nutt. первого года жизни

Наиболее высокая фенотипическая изменчивость (рис. 1) отмечена по числу соцветий на одном побеге, коэффициент вариации составляет 23,8%. Высота растения и диаметр диска соцветия выражены средней вариабельностью: 15,2 и 17,1% соответственно. Число листьев на одном побеге следует отнести к слабо изменчивым признакам (CV = 9,5%).

Начало вегетации (весеннее отрастание) для растений второго года жизни приходится в среднем на II декаду апреля, что совпадает с переходом суточных температур через +5 °С.

Бутонизация начинается в III декаде мая – I декаде июня. Межфазный период от бутонизации до цветения составляет примерно 7–10 суток. Начало цветения – II декада июня. Продолжительность цветения – от 30 до 50 суток. Массовое созревание

плодов – III декада июля. Продолжительность периода от отрастания до созревания плодов – от 90 до 110 суток.

Для строения растения арники облиственной характерна ярусность: первый ярус, как правило, составляют корзинки центральных стеблей и первого порядка ветвления, второй и последующие ярусы – корзинки боковых побегов и более высоких порядков ветвления. Первыми бутонизируют, цветут и созревают плоды (семянки) на центральных побегах, а затем первого и последующего порядков ветвления и боковых побегов. Чем больше порядок ветвления, тем позднее созревают семена в корзинках.

Для более наглядного представления об изменчивости морфологических и хозяйственно-ценных признаков наряду со средними абсолютными величинами представляют интерес коэффициенты вариации (рис. 2).

Изменчивость отдельных признаков *Arnica foliosa* Nutt. в разные годы исследований остается сравнительно стабильной и незначительно уклоняется в ту или иную сторону от среднего коэффициента вариации.

Одной из причин изменчивости морфологических и хозяйственных признаков является гетерозиготность популяции по этим признакам. Наиболее высокая фенотипическая изменчивость отмечена по таким признакам, как диаметр корзинки; число соцветий на одном побеге; сумма фенольных соединений в сухих соцветиях, листьях и стеблях. Коэффициенты вариации составляют 21,2; 25,6; 25,8; 22,1 и 23,5% соответственно.

Такие признаки, как высота растения, диаметр диска соцветия выражены средней варибельностью (16,7 и 18,8% соответственно). Число листьев на одном побеге, число побегов на 1 п.м., масса сухого сырья (трава) с 1 п.м. следует отнести к слабо изменчивым признакам (8,9; 7,2; 6,1% соответственно).

Выводы

1. Высокая и стабильная изменчивость признаков указывает на то, что их изменения в зна-

Морфологические и хозяйственно-ценные признаки арники облиственной второго года жизни

Высота растения, см	62,0±4,52
Диаметр: корзинки/диска	
корзинки, см	3,6±0,47/1,5±0,29
Число: соцветий/листьев	
на 1 побеге, шт.	19,8±3,08/16,0±0,83
Число побегов	
на 1 п.м. / 1 м ² , шт	138±9,0/230±15,0
Масса сухого сырья (трава)	
с 1 п.м., г	435±30,1
Урожайность: сухого сырья/семян, ц/га	13±1,2 / 2,7±0,31
Сумма фенольных соединений в пересчете на хлорогеновую кислоту в сухом сырье: соцветия/листья/стебли, %	
(проект ВФС – не менее 6,0 %)	7,2±1,34/8,3±0,71/4,3±0,34

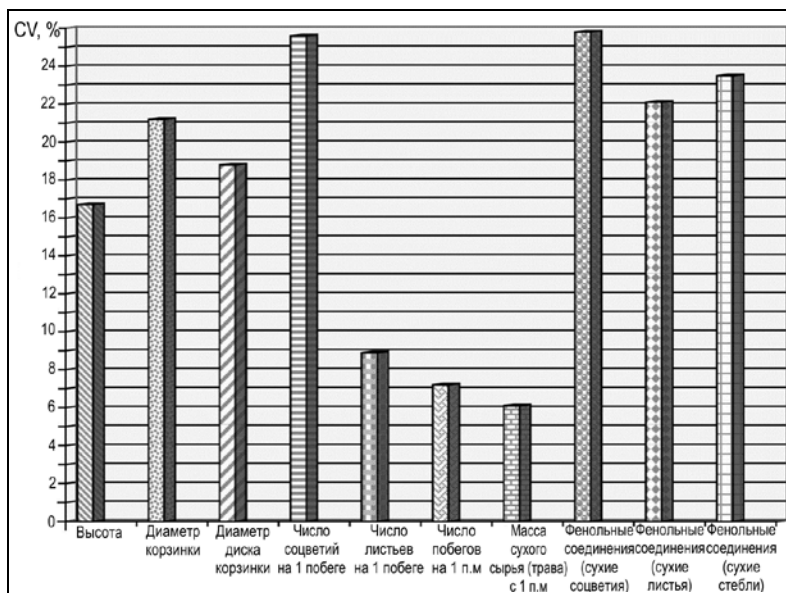


Рис. 2. Коэффициенты вариации (CV) *Arnica foliosa* Nutt. второго года жизни

чительной мере обусловлены генетической природой растения.

2. По высокой варибельности ряда признаков можно судить о том, что в состав популяции *Arnica foliosa* Nutt. входит множество биотипов. Это в заключение, свидетельствует о реальной возможности для целенаправленного отбора хозяйственно-ценных форм арники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1961. Т. XXVI. С. 663–664.
2. Атлас лекарственных растений России / Под ред. В.А. Быкова. М. 2006. С. 24–26.

3. Семенихин И.Д., Семенихин В.И. Энциклопедия лекарственных растений, возделываемых в России. Т. I. М. 2013. 240 с.
4. Atlas ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.: ГУГК. 1980. 340 с.
5. Михеева Н.С. Разработка Технологии лекарственных форм на основе арники обливенной (*Arnica foliosa* Nutt.): Автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. М. 2015. 147 с.
6. Губанов И.А., Патудин А.В., Рабинович А.М. Лекарственные растения и грибы, используемые в гомеопатии. Краткий справочник. М.: Гомеопатический центр. 1995. С. 20.
7. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1954. 130 с.
8. Бейдеман И.Н. Полевая геоботаника. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1960. Т. 2. С. 333–366.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки). М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.
10. Майсурадзе Н.И., Киселев В.П., Черкасов О.А. и др. Методика исследований при интродукции лекарственных растений // Обзорная информация. Сер. Лекарственное растениеводство. 1984. Вып. 3. 32 с.

Поступила 19 мая 2017 г.

For citation: Grjaznov M.Yu., Totskaya S.A. The biological features of *Arnica foliosa* Nutt. when growing in Non-Chernozem zone Russia. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018; 21(2):53–56. DOI: 10.29296/25877313-2018-02-08

THE BIOLOGICAL FEATURES OF *ARNICA FOLIOSA* NUTT. WHEN GROWING IN NON-CHERNOZEM ZONE RUSSIA

© M.Yu. Grjaznov, S.A. Totskaya, 2018

M.Yu. Grjaznov

PhD (Biol.), Senior Research Scientist, Agrobiological and Breeding Department, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)
E-mail: selectionvilar@yandex.ru

S.A. Totskaya

Ph.D. (Biol.), Senior Research Scientist, Agrobiological and Breeding Department, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Arnica foliosa Nutt. – a perennial, usual plant of the Aster family (Asteraceae). Homeland of *Arnica foliosa* Nutt. – steppe areas of North America. In Central Russia it flowers in June and July for 1,5-2 months.

For the structure of plant *Arnica foliosa* Nutt. the characteristic layering: the first layer is comprised of an inflorescence of the central stems and first order branches, the second and subsequent tiered – inflorescences of lateral shoots and higher orders of branching. The first form of the inflorescence and seeds of the central shoots then shoots the first and subsequent orders of branching and lateral shoots. The larger the order of branching, the later the seeds ripen.

The aim of this study was identified the phenotypic variability of *Arnica foliosa* Nutt. for example populations cultivated in All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants. The studies were conducted in Moscow region in the field of All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants in 2015-2016

According to long-term observations in Moscow region *Arnica foliosa* Nutt. grows well and develops.

The life cycle of *Arnica foliosa* Nutt. long and 5-8 years or more. Plants of this species reach their maximum development in the second year of vegetation.

On the basis of the observations the timing of the onset of phenological phases of *Arnica foliosa* Nutt. plant the first and second years of life were identified calendar. Morphological and economic-valuable signs studied.

The highest phenotypic variability marked by such characteristics as the diameter of the basket, the number of flower clusters on 1 shoot; the amount of phenolic compounds in dry inflorescences, leaves and stems. The coefficients of variation are 21,2%; 25,6%; 25,8%; 22,1% and 23,5%; respectively.

The *Arnica foliosa* Nutt. variability of individual characteristics in different years of research has remained relatively stable and declined slightly in either direction from the average coefficient of variation.

The high and stable level of traits variability indicates that their variation is largely due to genetic factor.

The high variability of some traits suggests that the populations of *Arnica foliosa* Nutt. includes many biotypes. This, in turn, indicates the possibility for the purposeful selection of economically valuable forms.

Key words: medicinal crops, *Arnica foliosa*, phenological observations, operating substances.

REFERENCES

1. Flora SSSR. M.–L.: Izd-vo AN SSSR. 1961. T. XXVI. S. 663–664.
2. Atlas lekarstvennyh rastenij Rossii / Pod red. V.A. Bykova. M. 2006. S. 24–26.
3. Semenihih I.D., Semenihih V.I. Jenciklopedija lekarstvennyh rastenij, vozdeljvaemyh v Rossii. T. I. M. 2013. 240 s.
4. Atlas arealov i resursov lekarstvennyh rastenij SSSR. M.: GUGK. 1980. 340 s.
5. Miheeva N.S. Razrabotka Tehnologij lekarstvennyh form na osnove arniki oblistvennoj (*Arnica foliosa* Nutt.): Avtoref. diss. ... kand. farm. nauk. M. 2015. 147 s.
6. Gubanov I.A., Patudin A.V., Rabinovich A.M. Lekarstvennye rastenija i griby, ispol'zuemye v gomeopatii. Kratkij spravocnik. M.: Gomeopaticeskij centr. 1995. S. 20.
7. Bejdeman I.N. Metodika fenologiceskih nabljudenij pri geobotaniceskih issledovanijah. M.–L.: Izd-vo AN SSSR. 1954. 130 s.
8. Bejdeman I.N. Polevaja geobotanika. M.–L.: Izd-vo AN SSSR. 1960. T. 2. S. 333–366.
9. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticeskoj obrabotki). M.: Agropromizdat. 1985. 351 s.
10. Majsuraдзе N.I., Kiselev V.P., Cherkasov O.A. i dr. Metodika issledovanij pri introdukcii lekarstvennyh rastenij // Obzornaja informacija. Ser. Lekarstvennoe rastenievodstvo. 1984. Vyp. 3. 32 s.