

БОТАНИКА

УДК 630.443 (470.331)
DOI: 10.26456/vtbio386

ЭКОЛОГИЯ И БИОМОРФОЛОГИЯ НЕДОТРОГИ МЕЛКОЦВЕТКОВОЙ (*IMPATIENS PARVIFLORA* DC.)

А.Т. Гребенникова, Л.В. Зуева, Е.А. Андреева
Тверской государственный университет, Тверь

Описаны результаты изучения недотроги обыкновенной в условиях Тверской области. Рассмотрена общая характеристика недотроги мелкоцветковой; выявлены ее особенности экологии и биоморфологии как инвазионного вида; охарактеризован ресурсный потенциал недотроги мелкоцветковой, разработаны меры борьбы и регуляции численности вида.

Ключевые слова: *недотрога обыкновенная, инвазионный вид, Тверская область, семенная продуктивность, биологическая и репродуктивная активность.*

Введение. В настоящее время природные ландшафты претерпевают множество последствий техногенной трансформации. Одним из них является активное заселение территорий чужеродными видами, проявляющими биологическую и репродуктивную активность в новых условиях среды, тем самым заменяя аборигенные виды, и, таким образом, упрощая и нарушая структуру фитоценоза (Виноградова и др., 2010, Виноградова и др., 2011). Одним из таких видов является растение семейства бальзаминовых (*Balsaminaceae*) – недотрога мелкоцветковая *Impatiens parviflora* DC. Более глубокое рассмотрение и изучение особенностей данного вида, благодаря которым он легко приспосабливается и размножается на чужих территориях, делают данную тему очень актуальной.

Инвазионные виды, проявляющие биологическую и репродуктивную активность в новых условиях среды, вытесняют аборигенные виды, что приводит к изменению природных ландшафтов. Инвазии, приводящие к нарушению растительного покрова, содержат в себе большую экологическую проблему, влияющую на сельскохозяйственную деятельность человека (Мейсурова и др., 2017, Нотов и др., 2017а, Нотов и др., 2027б, Нотов и др., 2019). Также чужеродные виды являются новыми растениями-хозяевами для различных возбудителей заболеваний и паразитов.

В городе Тверь одним из таких видов является недотрога мелкоцветковая *Impatiens parviflora* DC – однолетнее травянистое растение, высотой 80-120 см, распространяющееся только семенами. Стебель растения прямостоячий, иногда ветвистый, почти вздутый в узлах. Большая часть листьев скучена на верхушке стебля. Цветки у нее протерандричные, располагаются по 3-10 на оттопыренных выходящих из пазух листьев длинных цветоносах, желтого цвета, имеют шпорец (Юсуфова, 2016). Недотрога растет на различных почвах, но достаточно увлажненных, богатых мягким гумусом, содержащих минеральный азот между средним и высоким (6-я ступень), при условии, что они хорошо аэрируются и не подтопляются. Предпочитает почвы, которые очень богаты различными основаниями, но не обязательно карбонатами, с рН корнеобитаемого слоя от 4,5 до 7,6. Но также может расти на очень бедных и нарушенных почвах, преимущественно вдоль водоемов с облесенными берегами, на придорожных канавах, болотах, опушках леса, парках, огородах, садах.

Более глубокое рассмотрение и изучение особенностей данного вида, благодаря которым он легко приспосабливается и размножается на чужих территориях, делают данную тему очень актуальной.

Целью работы являлось изучение экологии и биоморфологии недотроги мелкоцветковой как инвазионного вида. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: определить специфику географического распространения недотроги мелкоцветковой в Средней и Центральной России; рассмотреть общую характеристику недотроги мелкоцветковой; выявить особенности экологии недотроги мелкоцветковой; изучить анатомо-морфологические особенности недотроги мелкоцветковой как инвазионного вида; охарактеризовать ресурсный потенциал недотроги мелкоцветковой и разработать меры борьбы и регуляции численности вида.

Методика. Материал для исследований отбирался в трех местах города Тверь: 1 – Комсомольская роща, 2 – Бобачевская роща, 3 – территории в районе Морозовских казарм в период с июня по сентябрь 2023 года. Изучалась динамика роста растения за весь вегетационный период, также проводился подсчет количества генеративных органов, изучался фитоценоз, в котором произрастала недотрога. Были проведены анатомические исследования стебля и корневой системы растения. Использовалась стандартная методика для изготовления срезов на временных препаратах с окрашиванием флюороглюцином в кислой среде (НС1).

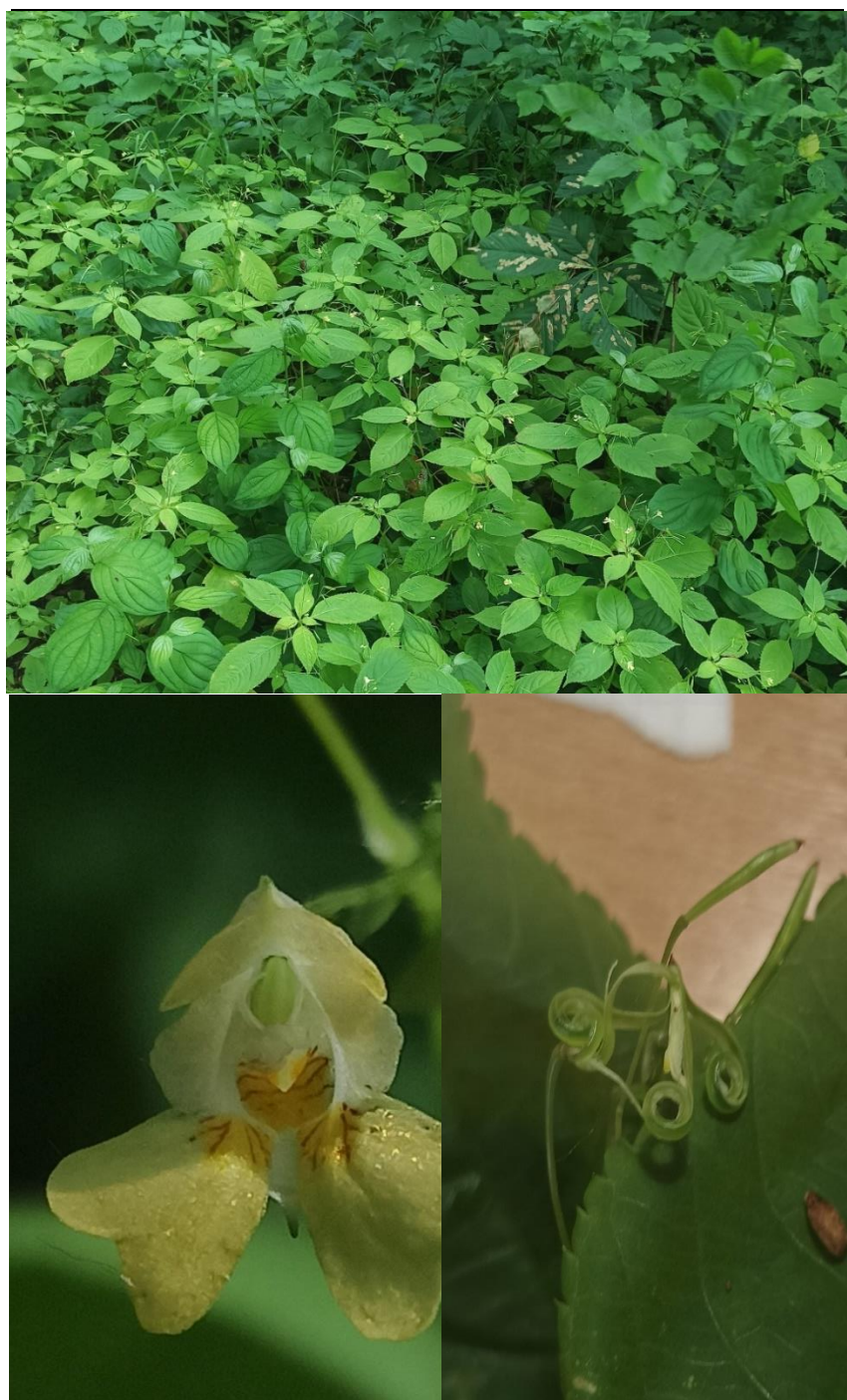


Рис. 1. Морфологические особенности недотроги обыкновенной

Результаты и обсуждение. Недотрога мелкоцветковая это однолетнее травянистое растение с прямостоячим, иногда ветвистым

стеблем, почти вздутым в узлах (Колосова, 2007). Большая часть листьев скучена на верхушке стебля, первая пара имеет супротивное листорасположение, а последующие - очередное, по краю листья имеют зубцы. Цветоносы прямостоячие, формируются в пазухах верхних листьев, и возвышаются из 4-12 маленьких протерандричных цветков, желтого цвета, имеющих шпорец. Чашечка состоит из 3 лепестковидных листочков. Венчик состоит из 5 лепестков, но 4 лепестка попарно срastaются, поэтому он кажется трехчленным (Юсуфова, 2016).

Естественным ареалом недотроги являются территории Средней Азии. В начале 1970-х годов началось интенсивное расширение вторичного ареала недотроги в Европейской части России. Сейчас растение произрастает во всех областях Средней России. Недотрога образует заросли и вытесняет многие виды с их исконной территории. Однако, если недотрога вторгается в сообщество многолетников, то есть вероятность того, что она не выдержит конкуренцию с ними.

Плод растения внешне представляет собой цилиндрическую вытянутую коробочку, которая в верхушечной части шире, чем у основания. Плод вскрывается пятью створками, которые, спирально закручиваясь, с силой отскакивают от центральной колонки и при этом резко разбрасывают семена. Семена бурой окраски, удлинённые, сплюснутые.

Исследования проводились в трех местах города Твери: Комсомольская роща, Бобачевская роща и Морозовские казармы. Во всех трех местообитаниях недотроги мелкоцветковой изучалась динамика роста растения за весь вегетационный период (июнь - сентябрь), также проводился подсчет количества семян (рис. 1) и изучался фитоценоз, в котором произрастала недотрога.

По нашим наблюдениям *I. parviflora* образует заросли и вытесняет многие виды с их исконной территории. Но есть некоторые виды растений, которые могут встречаться как в самом сообществе с недотрогой, так и рядом с ней, занимая свободные ниши. Такими видами являются: *Anthriscus sylvestris* L., *Dactylis glomerata* L., *Urtica dioica* L., *Lamium album* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Impatiens glandulifera* Royle, *Chelidonium majus* L., *Trifolium pratense typus* L., *Fragaria vesca* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Tanacetum vulgare* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth, *Acer negundo* L., *Rosa majalis* Herrm. и многие другие (Гребенникова и др., 2024).

Плод растения представляет собой продолговатую или цилиндрическую коробочку, несколько расширенную сверху. Семена – бурой окраски, матовые, удлинённые или продолговато-эллиптические.

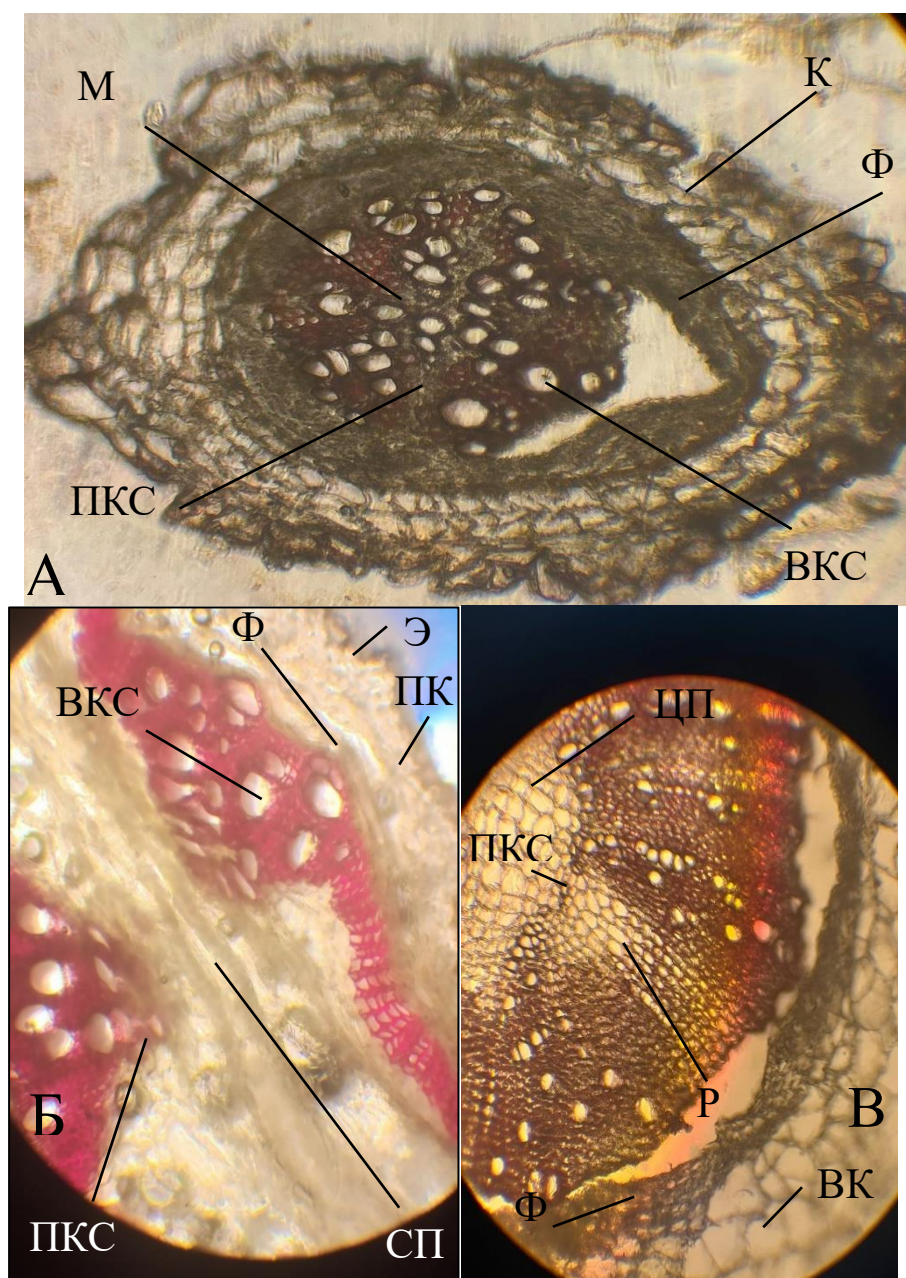


Рис. 2. Особенности анатомического строения недотроги обыкновенной (А - поперечный срез корня: к – кора, вкс – вторичная ксилема, ф – флоэма, м – метаксилема, пкс – протоксилема; Б - часть поперечного среза стебля *parviflora* в основании гипокотыля: э – эпидерма, пк – пластинчатая колленхима, сп – сердцевинная полость, ф – флоэма, пкс – первичная ксилема, вкс – вторичная ксилема; В – часть поперечного среза корня: цп – центральная паренхима, пкс – первичная ксилема, вкс – вторичная ксилема, ф – флоэма, вк – вторичная кора, р – радиальный луч)

У недотроги мелкоцветковой сильно варьирует семенная продуктивность. Минимальное число семян, найденное у *I. parviflora* в ходе исследований – 1, а максимальное – 3.

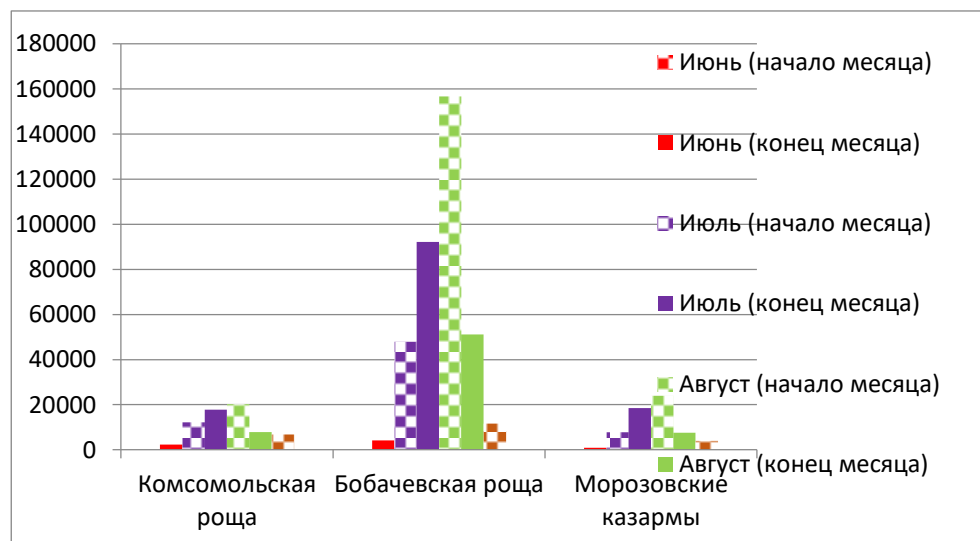


Рис. 3. Количество семян за весь вегетационный период *I. Parviflora*

Из полученных данных можно заметить, что семенная продуктивность *I. parviflora* достигает максимальных значений в начале августа во всех трех местах обитания. Такое большое количество семян в начале августа, можно объяснить тем, что растения недотроги находились в средневозрастном состоянии, то есть в процессе онтогенеза они достигли пика своего развития. Наибольшее число семян было отмечено в Бобачевской роще, так как площадь исследуемого участка была больше, чем в Комсомольской роще и Морозовских казармах и в ней прорастало большое количество растений недотроги (табл. 1).

Таблица 1

Наибольшее число растений и семян *I. parviflora* на исследуемых участках в течение всего вегетационного периода

	Исследуемая площадь, м ²	Число растений, шт.	Число семян, шт.
Комсомольская роща	40	465	20367
Бобачевская роща	60	1493	156765
Морозовские казармы	20	238	23990,4

Также было отмечено, что в Бобачевской роще на 1 м² произрастало намного больше растений, чем в Комсомольской роще и Морозовских казармах (табл. 2). А в Комсомольской роще и Морозовских казармах растений на 1 м² было почти одинаково. Максимальное число семян отмечено в Бобачевской роще - 2612,75 шт./м², а минимальное число семян – Комсомольской роще - 509,2 шт./м².

Таблица 2

Число растений и семян *I. parviflora* на 1 м² исследуемого участка

	Число растений, шт.	Число семян, шт.
Комсомольская роща	11,6	509,2
Бобачевская роща	24,8	2612,75
Морозовские казармы	11,9	1199,52

Недотрога обгоняет соседние виды травянистого яруса леса по высоте, благодаря раннему прорастанию и интенсивному сезонному росту, и поэтому в ее популяциях преобладает внутривидовая борьба за свет. По нашим данным (рис. 2) можно заметить, что максимальной высоты растение достигает в конце июля в рощах и этот показатель достигает 87 см, а также в конце августа в Морозовских казармах – 92 см.

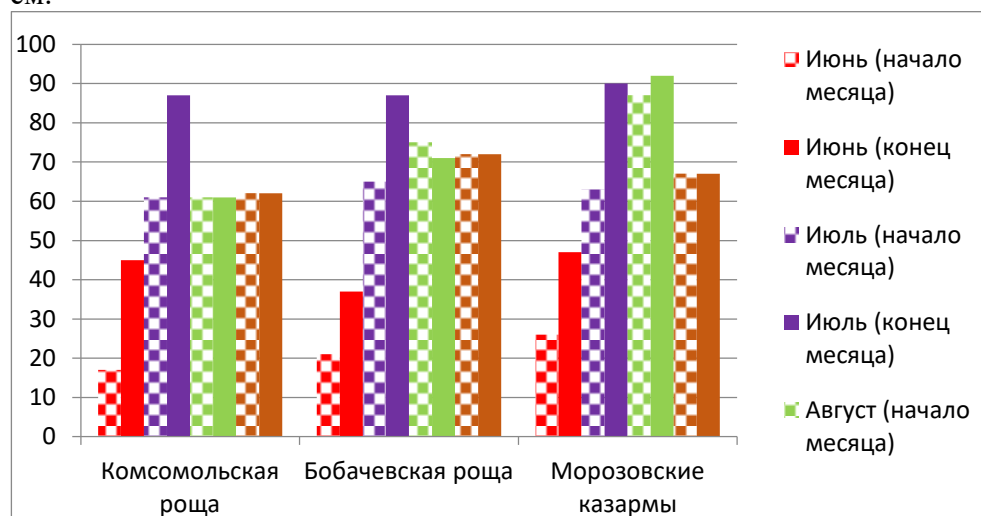


Рис. 4. Максимальная высота недотроги мелкоцветковой в разные периоды роста

С начала июля по конец августа наблюдается активный рост вегетативных частей растения. Максимального роста достигают к концу июля и в таком состоянии вегетируют до конца августа. В середине и конце сентября происходит отмирание частей растения и

старение обсеменившихся растений недотроги.

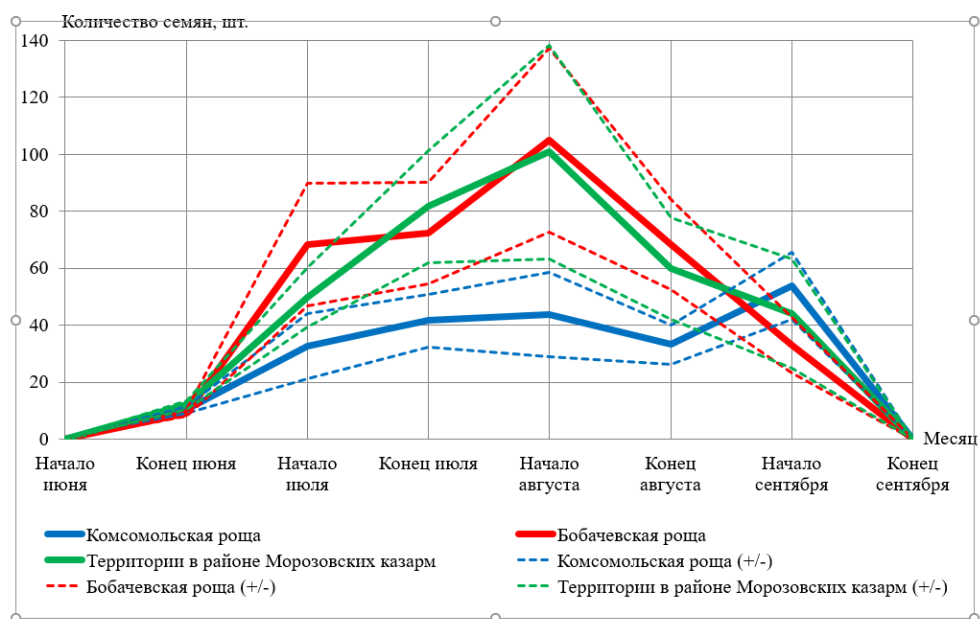


Рис. 5. Число семян на одном растении *I. parviflora*

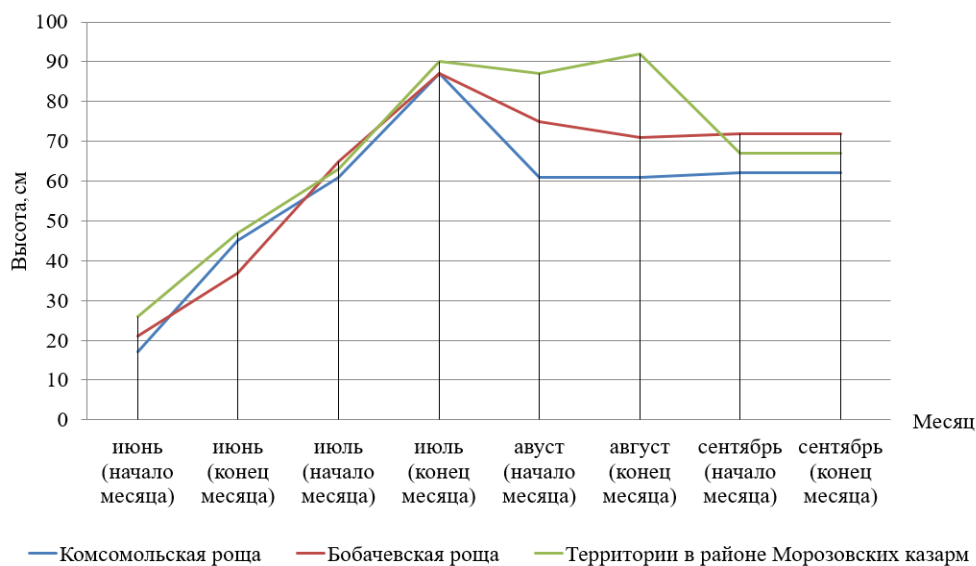


Рис. 6. Динамика роста и развития *I. parviflora*

Еще одним не менее важным фактором является солнечный свет. Рост растений в высоту зависит от множества факторов. Одним из таких факторов является содержание питательных веществ в почве.

Возможно, недостаток каких-либо химических веществ привел к тому, что в Морозовских казармах растение достигло наибольшего значения в росте значительно позднее, чем в Комсомольской и Бобачевской рощах.

В Морозовских казармах большая площадь исследуемого участка, где произрастала недотрога мелкоцветковая, находилась в затенение. Поэтому это также могло повлиять на скорость роста растения.

Несмотря на то, что *I. parviflora* является инвазионным видом и ядовитым растением, ей нашли применение в медицине, так как она обладает разнообразными полезными свойствами.

Так, например, свежий экстракт из листьев используется для лечения ревматоидного артрита. Недотрогу, как природный антидот, применяют наружно при химических ожогах кожи, которые могли быть вызваны различными растениями, например, крапивой. Свежий растительный материал является антимикробным и антиоксидантным средством, который может использоваться для производства оздоровительных пищевых добавок. При укусах ядовитых змей, к месту, где расположена рана, прикладывают семена и цветки, а внутрь принимают настой травы этого растения. Растение обладает фунгицидным действием. Поэтому свежие измельченные листья могут применяться при лечении стригущего лишая.

Также Среднеазиатские виды *I. parviflora* используются местными жителями как краситель, а раньше ее разводили как декоративное растение в парках и садах Европы.

I. parviflora является достаточно агрессивным видом, так как образует большое количество семян и разбрасывает их на расстояние 1-2 м, тем самым захватывает новые территории, вытесняет местные виды и снижает биоразнообразие. Поэтому все меры борьбы с ним должны быть направлены на предотвращение распространения и образование семян.

Семена прорастают ранней весной, поэтому эффективным методом борьбы с растениями может быть обрезка и выдергивание их в фазе цветения перед закладкой семян. Но этот метод применим на начальной стадии вторжения и на небольших территориях, так как требует много времени.

Ликвидация рудеральных местообитаний в охраняемых районах является наиболее эффективным способом уменьшения численности существующих популяций и распространения недотроги мелкоцветковой. Популяции данного растения уничтожают механическим путем: выдергиванием, скашиванием, перекапыванием.

Использование гербицидов успешно препятствует прорастанию растений, но такой гербицид как глифосат нельзя использовать повсеместно и постоянно.

Еще одним методом борьбы с недотрогой мелкоцветковой являются биологические агенты. Например, фитопатогенные грибы, наиболее эффективным является *P. komarovii*, этот гриб может уничтожить всю популяцию недотроги. Еще одним биологическим агентом, который питается листьями недотроги, является *Cepaea sp.* семейства *Helicidae* и *Columella edentula* семейства *Truncatellinidae*. Недотрога мелкоцветковая используется не только в качестве корма для улиток, но и в качестве защиты от прямых солнечных лучей и хищников. Побегам *I. parviflora* питается только косуля *Capreolus capreolus*. Другие животные, например, кролики и грызуны, не питаются этим растением.

Таким образом, необходимо изучать данный вид и проводить тщательное наблюдение и контроль над ним.

Заключение. Недотрога является достаточно агрессивным видом и быстро захватывает новые территории, тем самым вытесняет местные виды и снижает биоразнообразие. Поэтому, все меры борьбы должны быть направлены на предотвращение распространения и образование семян. Такими методами борьбы являются: механическое удаление растений, ликвидация рудеральных местообитаний в охраняемых районах (национальные парки, природные заповедники и т.д.), использование гербицидов и биологические агенты (фитопатогенные грибы, улитки, косуля). Таким образом, данный вид необходимо изучать и проводить тщательное наблюдение и контроль над ним.

Естественный ареал недотроги мелкоцветковой – Средняя Азия. В России вторичный ареал расширялся сначала медленно, но лишь в начале 1970-х годов началось быстрое его расширение в европейской части России. Сейчас растение произрастает во всех областях Средней России; *I. parviflora* это однолетнее травянистое растение, с прямым, иногда ветвистым стеблем и смешанной корневой системой. Большая часть листьев скучена на верхушке стебля, расположены супротивно и очередно, имеют зубцы по краю. Цветоносы прямостоячие, состоят из 4-12 протерандричных цветков, желтого цвета, имеющих шпорец. Чашечка состоит из 3 лепестковидных листочков, венчик из 5 лепестков, тычинок и пестиков 5. Плод представляет собой коробочку, в которой созревает 1-4 семени; Состав фитоценоза определяется местообитанием недотроги. Если *I. parviflora* вторгается в сообщество многолетников, то она не выдержит конкуренцию с ними и будет находиться в том же ярусе, что и преобладающие виды. Но если густота стояния недотроги на единице площади будет высокой, то

некоторые растения будут находиться в нижнем ярусе; У *I. parviflora* высокий инвазионный потенциал. Он характеризуется большой семенной продуктивностью – от $53,8 \pm 11,65$ до $105 \pm 32,32$ шт., а также способностью к быстрому росту в высоту. Анатомические исследования показали, что стебель *I. parviflora* имеет типичное, свойственное для двудольных травянистых растений строение. В то время как корни, возникшие в верхней части гипокотила, имеют типичную структуру придаточных корней, а корни на коллете отличаются наличием хорошо выраженной центральной паренхимы, напоминающей сердцевину стебля; Недотрога мелкоцветковая – ядовитое растение, но, несмотря на это, ее применяют в медицине. Также ее используют для получения красителей и в качестве декоративного растения парков и садов. Меры борьбы связаны с недопуском образования и распространения семян растением.

Список литературы

- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А.* Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 292 с.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
- Гребенникова А.Т., Зуева Л.В.* Экология и биоморфология недотроги мелкоцветковой // Биологический факультет. Материалы XXII науч. Конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Тверь, 25 апреля 2024 года. – г. Тверь: Изд-во ТвГУ. С.
- Колосова Л. В.* Флора Валдайской возвышенности: специальность 03.00.05: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук – М., 2007. – 291 с.
- Мейсунова А. Ф., Нотов А. А., Зуева Л. В.* [и др.] Комплексный биомониторинг экосистем Верхневолжья как компонент региональной стратегии сохранения биоразнообразия // Биоразнообразие: подходы к изучению и сохранению: Материалы Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию каф. ботаники Тверского государственного университета, Тверь, 08–11 ноября 2017 года. – Тверь: Тверской государственный университет, 2017. – С. 243-245.
- Нотов А. А., Мейсунова А. Ф., Зуева Л. В.* [и др.] Инвазионные растения на водоемах Тверской области // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: Материалы V междунар. науч. конф., Ижевск, 06–08 сентября 2017 года / Под ред. О. Г. Барановой и А. Н. Пузырева. – Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2017. – С. 91-95.
- Нотов А. А., Нотов В. А., Зуева Л. В., Андреева Е. А.* Инвазионные виды растений в лесных экосистемах Верхневолжья // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения: Материалы II Международной научно-

- практической конф., Киров, 27–31 мая 2019 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2019. – С. 278-282.
- Нотов А.А., Мейсурова А.Ф., Зуева Л.В., Нотов В.А., Андреева Е.А., Иванова С.А.* 2017. Некоторые итоги реализации модели комплексного биомониторинга экосистем Верхневолжья // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 2. С. 244-269.
- Зуева Л.В.* Флора и география Тверской области *Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622286* Российская Федерация.: № 2020622096 : заявл. 03.11.2020 : опубл. 16.11.2020 /; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет».
- Юсуфова В.З.* Особенности биоморфологии и популяционной биологии трех видов Недотрог – *Impatiens noli-tangere* L., *Impatiens parviflora* DC., *Impatiens gradulifera* Royle. [Электронный ресурс] / Московский педагогический государственный университет. – 2016.

ECOLOGY AND BIOMORPHOLOGY OF THE SMALL BALSAM (*IMPATIENS PARVIFLORA* DC.)

L.V. Zueva, A.T. Grebennikova, E.A. Andreeva
Tver State University, Tver

The results of studying the *nedotroga vulgaris* in the conditions of the Tver region are described. The general characteristics of the small-flowered *nedotroga* are considered; its features of ecology and biomorphology as an invasive species are revealed; the resource potential of the small-flowered *nedotroga* is characterized and measures to control and regulate the number of the species are developed.

Keywords: *nedotroga vulgaris*, non-invasive species, Tver region, seed productivity, biological and reproductive activity.

Об авторах:

ГРЕБЕННИКОВА Анастасия Танировна – магистрант направления 06.04.01 Биология, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: botany@tversu.ru.

ЗУЕВА Людмила Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: zuevabio2012@yandex.ru

АНДРЕЕВА Елена Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: el-an72@yandex.ru.

Зуева Л.В. Экология и биоморфология недотроги обыкновенной (*Imatiens parviflora* DC) / Л.В. Зуева, А.Т. Гребенникова, Е.А. Андреева, // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 4(76). С. 94-106.

Дата поступления рукописи в редакцию: 03.09.24
Дата подписания рукописи в печать: 01.12.24