

## МОРФОЛОГИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ *HYPERICUM PERFORATUM* L. ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ирина И. Баяндина<sup>1\*</sup>, Юлия В. Загурская<sup>2</sup>, Елена В. Дымина<sup>1\*\*</sup>, О.О. Вронская<sup>2</sup>, Л.М. Казанцева<sup>3</sup>

**Аннотация.** Установлено, что линейные параметры для растений зверобоя не коррелируют с весовыми показателями урожайности. Наиболее значимыми параметрами для прогнозирования урожая растений являются число побегов первого и второго порядка, а также репродуктивное усилие и индекс плодоношения.

**Ключевые слова:** *Hypericum perforatum*, морфология, урожайность

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», ул. Добролюбова, 160, Новосибирск, 63039, Россия; \* bayandina@ngs.ru, \*\* dimina@ngs.ru

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук, пр. Ленинградский, 10, Кемерово, 650065, Россия; syjil@ngs.ru

<sup>3</sup> Алтайский филиал ЦСБС СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад», урочище Чистый луг, с. Камлак, Шибалинский район, 649218, Республика Алтай, Россия; gabs@ngs.ru

### Введение

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) является растением, которое выращивается в разных регионах (Портнягина и др. 2009). Для получения лекарственного сырья, наряду с высоким содержанием биологически активных веществ, большое значение имеет урожай. Потенциальную урожайность можно определять по модельным экземплярам. Целью наших исследований было определить изменчивость морфологических параметров и продуктивности индивидуальных растений в разных экологических условиях.

### Материалы и методы исследований

Из генетически однородного материала в четырех регионах Западной Сибири были выращены растения зверобоя продырявленного (Машковский 1990). Агротехнические мероприятия и морфометрические измерения осуществляли на всех опытных участках синхронно. Растения выращивали на территориях: Кузбасского ботанического сада (г. Кемерово); сада Мичуринцев (г. Новосибирск); Агро-биостанции (г. Омск); Горно-Алтайского ботанического сада (с. Камлак). Измерения производились на растениях второго года жизни три раза за сезон и условно соответствовали фазам развития растений: фаза бутонизации (конец июня), фаза цветения (конец июля) и

фаза плодоношения (конец августа).

### Результаты и их обсуждение

Наиболее интересными линейными параметрами являются высота растений и длина генеративной части побега. Во время первого сбора наименьшие размеры характеризуют растения *H. perforatum*, выращенные на Алтае, а максимальная высота растений наблюдается у растений из Новосибирска. К фазе цветения растения зверобоя на Алтае уже превосходят по высоте образцы из Кемерово и выравниваются с новосибирскими экземплярами. К концу августа высота алтайских растений превосходит образцы из всех остальных регионов, которые практически не различаются между собой. Максимальная длина соцветий во время второго сбора (июль) характеризует алтайские экземпляры, однако к концу августа растения из Кемерово превосходят по этому показателю все остальные регионы (Рис. 1). Таким образом, в начале вегетационного сезона растения второго года жизни обладали максимальной высотой в условиях Новосибирска, к середине лета с ними сравнивались алтайские образцы, которые к концу августа превосходили по высоте экземпляры из всех остальных регионов.

Наиболее значимыми весовыми показателями продуктивности растений являются масса их надземной части и распределение веса органов и тканей у растения (Злобин 1989). Масса

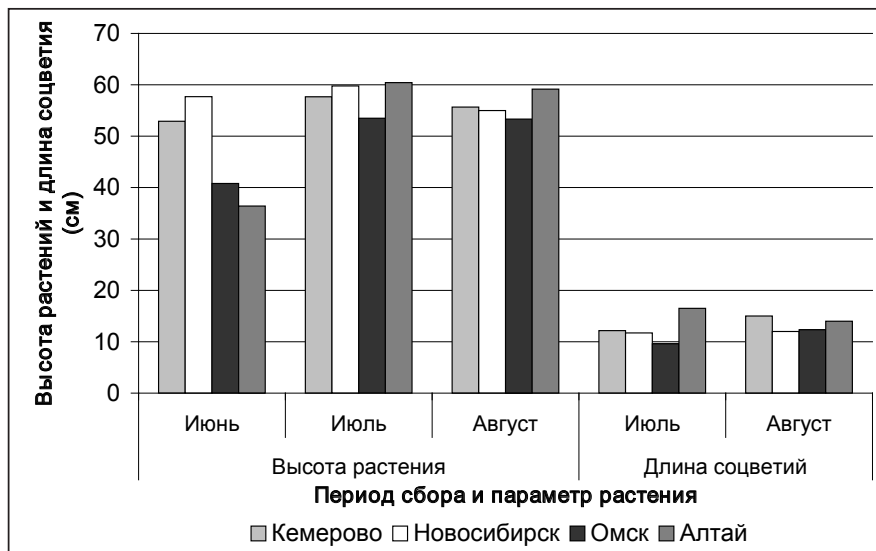


Рис. 1. Линейные показатели растений *Hypericum perforatum* из различных регионов в зависимости от фазы развития растений.  
Fig. 1. Linear characters of *Hypericum perforatum* from various regions depending on a phase of plants development.

надземной части растений может существенно различаться в зависимости от количества побегов, поэтому наиболее точным отражением доли веса отдельных органов и тканей в массе растения являются эти параметры в пересчете на один побег. Максимальная масса травы растений *H. perforatum* в течение всего сезона характеризует новосибирские образцы, превосходящие растения из других регионов в три и более раз.

К середине лета растения зверобоя на Алтае начинают активно развиваться, существенно наращивая биомассу, но далее масса растений возрастает незначительно. Та же зависимость характеризует омские экземпляры, а растения, выращенные в Кемерово, наоборот достигают пика накопления надземной массы в конце сезона, увеличиваясь более чем в три раза по сравнению с предыдущим сбором. Масса отдельных побегов зверобоя возрастает во всех регионах сбора в течение всего вегетационного периода (Рис. 2). Наибольшую часть массы растений составляют стебли и генеративные органы (соцветия). Во все периоды сбора максимальная суммарная масса побега принадлежит растениям из Новосибирска.

В фазу бутонизации как суммарный вес побега, так и доли отдельных органов в массе побега в остальных регионах сбора существенно не отличаются, но у растений из Кемерово отмечены зачатки соцветий, а в Омске и на

Алтае генеративные органы на момент сбора отсутствовали. К середине сезона второе место по весу побега занимают алтайские растения, причем, по сравнению с другими регионами, значительный вклад в массу побега у них вносит генеративная часть растений, при этом вес плодов почти в два раза меньше, чем в Новосибирске, но превосходит Кемерово и Омск. К концу сезона средняя масса побега у растений из Кемерово сравнима с Алтаем, но растения радикально различаются распределением массы отдельных органов – в Кемерово основной вклад в массу побега вносят стебли и листья растений, а на Алтае – плоды.

Доля плодов и генеративной части побега в массе растений возрастает в течение сезона во всех регионах, наименее существенное увеличение доли плодов к концу августа наблюдается в Омске, максимален этот признак в середине сезона в Новосибирске, а к концу вегетационного периода – также и на Алтае. В Кемерово в течение сезона происходит нарастание биомассы побега за счет всех органов и частей растений. Омские растения характеризуются очень низкой массой стеблей, что обусловлено радикальным сокращением длины междоузлий побегов в ходе вегетации, такой признак чаще всего является аномальным и свидетельствует о нарушении развития и угнетенном состоянии растений, причем особенно заметно это в августе.

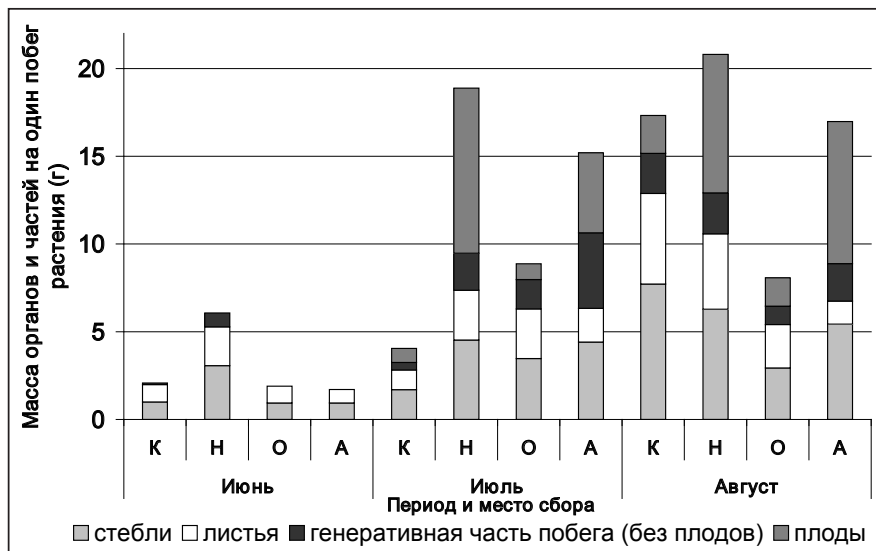


Рис. 2. Масса органов и частей растений *Hypericum perforatum* на один побег в зависимости от региона выращивания и фазы развития растений. К – Кемерово, Н – Новосибирск, О – Омск, А – Алтай.

Fig. 2. Weight of organs and parts of *Hypericum perforatum* average shoot depending on region of cultivation and a phase of plants development. К – Kemerovo, Н – Novosibirsk, О – Omsk, А – Altay.

Кроме простых количественных параметров мы использовали расчетные показатели (Усманов и др. 2001). Индекс ветвления (ИВ) – соотношение количества побегов первого порядка к числу побегов второго порядка на одном побеге. Индекс плодоношения (ИП) – разница между числом сформировавшихся завязей и количеством цветков, деленная на общее число репродуктивных единиц растения. Репродуктивное усилие (РУ) растений – отношение массы генеративных органов к массе побега в процентах. Согласно ранее полученным данным в среднем для растений *H. perforatum* последний показатель составляет около 26% (Баяндина 1999).

Индекс ветвления имеет наибольшее значение у растений зверобоя, произрастающих на территории Омска, благодаря исключительно малому количеству побегов первого порядка, причем он увеличивается к концу июля за счет образования побегов второго порядка, а в августе снова снижается благодаря образованию новых прикорневых побегов. Достаточно высокие показатели ИВ отличают и кемеровские растения зверобоя, также имеющие небольшое число прикорневых побегов, однако значения его не так велики, как в случае с Омском. У растений зверобоя на Алтае в течение сезона происходит значительное увеличение числа побегов

второго порядка. Минимальные значения ИВ характеризуют новосибирские растения.

При анализе генеративной части растений *H. perforatum* было обнаружено, что у растений, выращенных на территории Новосибирска, уже в конце июля образуется 93% плодов, небольшое снижение ИП в августе (до 0,89) объясняется тем, что с середины месяца у зверобоя в этом регионе началось вторая стадия цветения. В Кемерово этот показатель снижается ещё более заметно (от 0,6 до 0,2), что говорит о сильно растянутом периоде образования плодов и отсутствии четкой границы перехода от стадии массового цветения к плодоношению. А в Омске ИП возрастает, но не переходит даже в августе 50% порога, свидетельствуя о том, что репродуктивный потенциал этих растений в условиях Омска не может быть успешно реализован. В Камлаке сдвиг в созревании плодов объясняется более поздним началом вегетационного периода в Республике Алтай, но репродуктивное усилие у этих растений имеет достаточно высокое значение и возрастает в течение сезона. Минимальные значения РУ характеризуют растения зверобоя из Омска и Кемерово, причем у кемеровских образцов этот показатель снижается к августу (Рис. 3). На основании этого и сведений об активном образовании у этих растений новых прикорневых

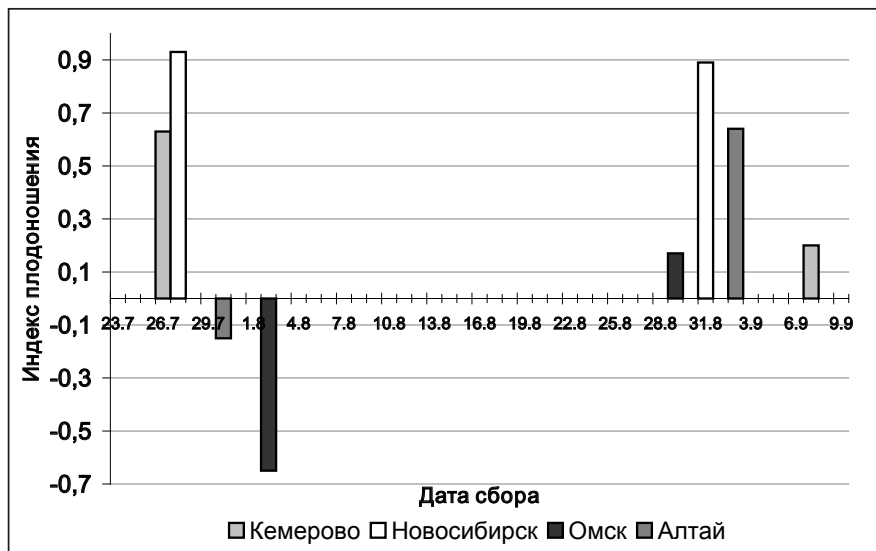


Рис. 3. Индекс плодоношения растений *Hypericum perforatum* из различных регионов в зависимости от фазы развития растений.  
Fig. 3. Fructification index of *Hypericum perforatum* from various regions depending on a phase of plants development.

побегов можно предположить, что в августе у растений зверобоя в Кемерово усиленно нарастает надземная масса, и вследствие этого снижается репродуктивная функция.

### Выводы

Таким образом, динамика роста растений *H. perforatum* различается по регионам выращивания. Масса надземной части во все периоды развития максимальна у растений из Новосибирска и уменьшается в следующем порядке:

Новосибирск > Алтай > Кемерово ≥ Омск.

Омские растения к концу сезона характеризуются очень низкой массой стеблей, что объясняется нарушением их развития и угнетенным состоянием. Большие значения высоты растений не являются показателем большей их продуктивности. У растений зверобоя, выращенных на территории Новосибирска, уже в конце июля заканчивается плодоношение, а в августе начинается повторное цветение. В Кемерово период плодоношения растянут и репродуктивная функция снижается к концу сезона из-за активного наращивания надземной массы растений.

Работа поддержана РФФИ (грант №10-04-98011-р\_сибирь).

### Цитируемые источники

- Баянзина И.И. 1999. Изменчивость содержания биологически активных веществ у интродукционных популяций зверобоя продырявленного в сравнении с сортом Золото долиnskим. *Сибирский экологический журнал* 3: 219–225.
- Злобин Ю.А. 1989. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: учебно-методическое пособие. Изд-во Казанского университета, Казань.
- Машковский М.Д. (ред.). 1990. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Вып. 2. 11-е изд. Медицина, Москва.
- Портнягина Н.В., Эчишвили Э.Э., Пунегов В.В., Мишуров В.П. 2009. Ресурсная характеристика *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae) в условиях интродукции (Республика Коми). *Раст. ресурсы* 45 (2): 49–58.
- Усманов И.Ю., Рахманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. 2001. Экологическая физиология растений. Логос, Москва.

THE MORPHOLOGY AND YIELD OF *HYPERICUM PERFORATUM* L.  
IN DIFFERENT REGIONS OF WESTERN SIBERIA

IRYNA I. BAYANDINA <sup>1\*</sup>, YULIA V. ZAGURSKAYA <sup>2</sup>, ELENA V. DIMINA <sup>1\*\*</sup>, O.O. VRONSKAYA <sup>2</sup>, L.M. KAZANTSEVA <sup>3</sup>

**Abstract.** It is established that linear characters of *Hypericum perforatum* don't correlate with weight parameters of yield. The most important parameters of yield are the number of shoots of the first and second order, reproductive effort and a fructification index of plants.

**Key words:** *Hypericum perforatum*, morphology, yield

<sup>1</sup> FSBEI HPE "Novosibirsk State Agrarian University", Dobrolubova St., 160, Novosibirsk, 630039, Russia;

\* bayandina@ngs.ru, \*\* dimina@ngs.ru

<sup>2</sup> Institute of Human Ecology of the Siberian Branch of the RAS, Leningradskiy Ave., Kemerovo, 650065, Russia; syjl@ngs.ru

<sup>3</sup> Altai Division of Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the RAS, Chistuy lug, Kamlak, 649218, Altay Republic, Russia; gabs@ngs.ru