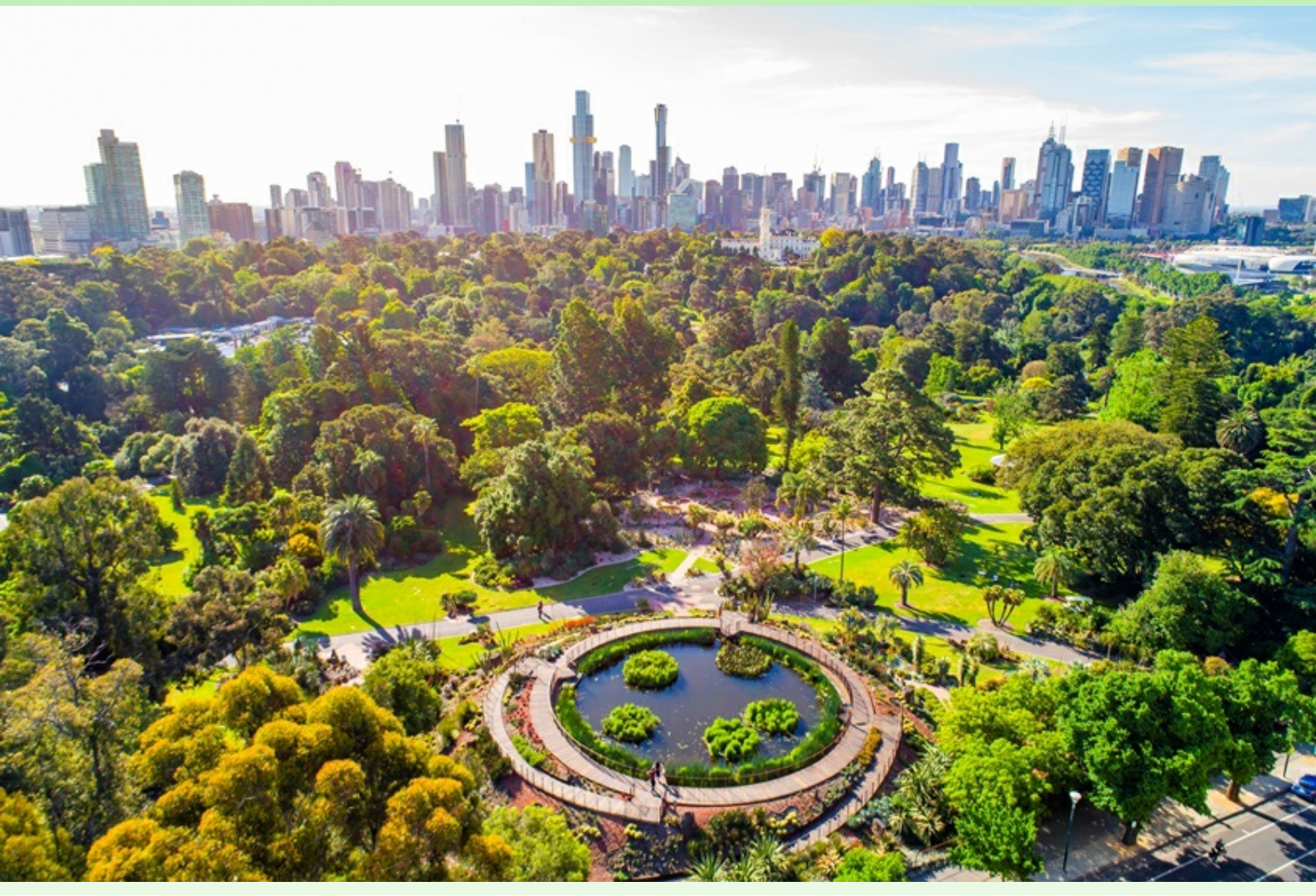




HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

16 / 2021



Информационно-аналитический центр Совета ботанических садов России
при Ботаническом саде Петрозаводского государственного университета

HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

16 / 2021

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
Т. С. Мамедов
В. Н. Решетников

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция

Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2021 А. А. Прохоров

На обложке:

The heritage landscape of Melbourne Gardens against the skyline of Melbourne City. The stunning Guilfoyle's Volcano (Cacti and Succulent collection) is in the foreground.

Source: Royal Botanic Gardens Victoria

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2021

Изучение некоторых особенностей генеративного размножения тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) для интродукции его как лекарственного растения

ВОЛКОВА Ольга Дмитриевна	Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Ботаническая, 4, Москва, 127276, Россия floradoktor@yandex.ru
ХОЦИАЛОВА Лидия Игоревна	Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Ботаническая, 4, Москва, 127276, Россия khotsialova@yandex.ru
ЕРМАКОВ Максим Александрович	Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Ботаническая, 4, Москва, 127276, Россия maksim.ermakov.77@mail.ru

Ключевые слова:

ex situ, Сложноцветные, тысячелистник обыкновенный, полевая всхожесть, лабораторная всхожесть, энергия прорастания семян, Asteraceae, *Achillea millefolium*

Аннотация:

В лаборатории культурных растений Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина изучалась лабораторная всхожесть семян тысячелистника обыкновенного при разных режимах проращивания (температуры, освещения, сроков хранения) и полевой всхожести при осеннем и весеннем посеве.

Получена: 21 марта 2021 года

Подписана к печати: 18 декабря 2021 года

Введение

В настоящее время возрастает интерес к лекарственным препаратам, приготовленным из экологически чистого природного сырья. Неконтролируемая эксплуатация растительных ресурсов может привести к исчезновению или значительному сокращению некоторых видов лекарственных растений. Для восстановления этих видов и организации сырьевой базы по производству медицинских препаратов из растительного сырья необходимо введение лекарственных трав в культуру. В этом случае появляется возможность не только получить большой объем фитомассы и планировать ее производство для фармацевтической промышленности, но и механизировать процесс переработки лекарственных трав непосредственно в местах их произрастания. При плантационном выращивании есть возможность использовать акклиматизированные ценные популяции растений из других регионов с лучшими свойствами. Одним из таких ценных лекарственных растений, обладающим, к тому же, и инсектицидными свойствами, является тысячелистник обыкновенный (Плотников, 2009).

Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) – многолетнее травянистое

растение семейства *Asteraceae*, произрастающее в Европе и Азии; в европейской части России тысячелистник распространен почти повсеместно, растет также в Сибири и на Дальнем Востоке. Это хорошо известное лекарственное растение, обладающее кровоостанавливающим, противовоспалительным и общеукрепляющим действием; в медицине используют надземную часть (траву) тысячелистника, которую собирают во время цветения (Атлас..., 1976: 316; Сафонов, 2012: 202—203). Сырье содержит дубильные вещества, эфирное масло и хамазулен, чем и обусловлены лекарственные свойства этого растения. Изучение разных популяций тысячелистника обыкновенного показало, что содержание хамазулена в их надземной части может сильно варьировать: от 43,1 до 193,4 мг/100 г возд.-сух. сырья (Пименова и др., 2003 : 225-227), на это указывал еще М.У. Naggag с соавторами (1975).

Тысячелистник образует длинные подземные корневища; цветоносные стебли у него прямые, высотой 20-80 см; листья дважды перисторассеченные. Цветки белые, иногда розоватые, ароматные, собраны в мелкие корзинки, образующие слабовыпуклые щитковидные соцветия. Семянки плоские, продолговатые, серебристо-серые (Чиков, 1982: 312—315).

Цветет с июня до глубокой осени, семена начинают созревать в августе, но не одновременно – плодоношение растянуто на длительный срок и продолжается до октября (иногда и дольше) (Горбунов и др., 2011: 27). Тысячелистник обыкновенный размножается как семенами, так и вегетативно (корневищами).

В России имеются довольно большие запасы сырья тысячелистника обыкновенного. При правильном режиме заготовок одни и те же участки можно использовать несколько лет подряд, давая затем «отдых» зарослям на 1-2 года (Атлас..., 1976: 316). Но актуальной проблемой современного периода является нерациональная эксплуатация зарослей лекарственных растений, в том числе и тысячелистника - без учета запасов, без знания биологии и экологии вида, без соблюдения правил сбора и заготовки сырья и без заботы о восстановлении популяций растений, что приводит к сокращению запасов сырья (Селиверстова, 2016). Поэтому создание плантаций тысячелистника обыкновенного приобретает большое значение.

При введении растения в культуру важно более подробно изучить особенности его семенного размножения.

Литературные данные по влиянию температуры и освещенности на всхожесть семян тысячелистника обыкновенного несколько разнятся. Исследования Н. Zarghani с соавторами (2014) показали, что в темноте его семена показывают хороший процент общей всхожести (от 73,3% до 100%) при температуре в диапазоне 15-30°C; при температуре 5-10°C и 35-45°C в темноте – семена совсем не прорастают. В некоторых исследованиях (Kinzel, 1913; Николаева и др., 1985) указывается, что семена тысячелистника обыкновенного обладают светочувствительностью и хорошо прорастают на свету при комнатной температуре (в темноте за 2 месяца проросло только 12%). НВ Kannangara с соавторами (1985) сообщает, что больше 30% семян могут прорасти в темноте после охлаждения, воздействия переменных температур или высокого содержания нитратов.

Изучалось также (Хасанова и др., 2009) предпосевное стимулирование всхожести семян различными химическими веществами (гетероауксин, индолилмасляная кислота, аскорбиновая кислота в разных концентрациях), наибольшая скорость прорастания семян наблюдалась при обработке семян гетероауксином в концентрации 0,0001 %, но под его

действием энергия прорастания и всхожесть семян увеличилась не на много по сравнению с контрольным вариантом опыта: на 9,3 % и на 2,6 %, соответственно.

Целью данной работы было подробное изучение некоторых особенностей семенного размножения тысячелистника обыкновенного для получения конкретных данных, облегчающих закладку плантаций этого растения. Для этого было поставлено несколько задач: изучить прорастание сухих и стратифицированных семян при постоянных и переменных температурных режимах; сравнить лабораторную всхожесть семян тысячелистника обыкновенного различных популяций (так как содержание действующих веществ в сырье сильно зависит от происхождения растений), а также при разных сроках сбора (для определения оптимальной даты сбора семян, потому что период плодоношения у этого растения длительный).

Объекты и методы исследований

Сотрудниками лаборатории культурных растений Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН (г. Москва) проводилось изучение лабораторной всхожести свежесобранных семян тысячелистника обыкновенного при разных режимах проращивания (температуры, освещения, сроков сбора семян и сроков их хранения) и полевой всхожести при осеннем и весеннем посеве. В наших опытах семена собирали 9 сентября и 4 октября. Хранились сухие семена при комнатной температуре в течение 6 и 17 месяцев.

Работа велась согласно Методике исследований при интродукции лекарственных растений (Методика..., 1984).

Семена были собраны с четырехлетних растений тысячелистника обыкновенного двух природных популяций (происхождение – Московская область, окрестности села Кузьминского, и Беларусь, окрестности деревни Нудичи), выращенных в интродукционном питомнике лаборатории культурных растений; отбиралось по 20 генеративных побегов каждой популяции.

Изучалась лабораторная всхожесть семян подмосковной популяции тысячелистника обыкновенного (срок сбора - 9 сентября) без обработки и стратифицированных (1 месяц при +2 °С); использовались разные температурные режимы проращивания: +9 °С, +20 °С и +30 °С (в темноте) и +20 °С (на свету). Для сравнения необработанные семена белорусской популяции, собранные также 9 сентября и подмосковной популяции, собранные в более поздние сроки (4 октября), проращивали при температуре +20 °С (на свету).

Опыт продолжался в течение двух недель (с 9 марта). Для каждого варианта опыта отсчитывали по 100 семян в четырехкратной повторности; проращивание проводилось в чашках Петри.

Для исследования полевой всхожести проводился осенний и весенний посев необработанными и стратифицированными (1 месяц при +2 °С) семенами тысячелистника обыкновенного подмосковной популяции.

Результаты и обсуждение

Масса 1000 шт. семян тысячелистника обыкновенного у многолетних растений подмосковной популяции составила 172,1 мг.

Таблица 1. Лабораторная всхожесть семян тысячелистника обыкновенного подмосковной популяции при разных режимах проращивания (дата сбора – 9 сентября, срок хранения – 6 месяцев).

Table 1. Laboratory germination of seeds of the common yarrow near Moscow population under different germination regimes (collection date - September 9, storage period - 6 months).

Предпосевная обработка семян	Режим проращивания семян	Количество дней от закладки семян до появления всходов	Всхожесть, %	Энергия прорастания на 6-ой день, %
без обработки	+20 °С, на свету	2	96	96
без обработки	+9 °С, в темноте	6	7	5
без обработки	+20 °С, в темноте	2	94	88
без обработки	+30 °С, в темноте	2	94	88
без обработки	16 часов +4 °С – 8 часов +30 °С, в темноте	2	91	36
стратификация при +2°С, 1 месяц	+30 °С, в темноте	2	91	80

Из таблицы 1 видно, что максимальная лабораторная всхожесть (96 %) и энергия прорастания семян (96 %) отмечена при температуре +20 °С (на свету); при проращивании семян в темноте при температуре +20 °С, а также +30 °С лабораторная всхожесть была не на много ниже – 94 %, но энергия прорастания значительно меньше – всего 88 %.

Довольно большая всхожесть (91 %) получена при прорастании стратифицированных семян при +30 °С в темноте и сухих семян при переменном режиме 16 часов +4 °С и 8 часов +30 °С в темноте, но у стратифицированных семян энергия прорастания значительно выше.

По нашим данным получается, что отсутствие света не оказало значительного влияния на величину лабораторной всхожести, снизилась только энергия прорастания семян на 6-ой день опыта.

Семена тысячелистника обыкновенного прорастают даже при температуре +9 °С, хотя всхожесть очень низкая – всего 7 %.

Таблица 2. Лабораторная всхожесть семян тысячелистника обыкновенного подмосковной и белорусской популяций при режиме проращивания +20 °С, на свету (даты сбора семян – 9 сентября и 4 октября, срок хранения – 6 месяцев).

Table 2. Laboratory germination of seeds of common yarrow near Moscow and Belarus populations at a germination mode of +20 °C, in the light (dates of seed collection - September 9 and October 4, shelf life - 6 months).

Происхождение популяции	Дата сбора семян	Количество дней от закладки семян до появления всходов	Всхожесть, %	Энергия прорастания на 6-ой день
Московская область	9 сентября	2	96	96
	4 октября	2	96	95
Беларусь	9 сентября	2	97	97

Величина лабораторной всхожести и энергии прорастания семян тысячелистника двух разных популяций (выращенных в одинаковых условиях), а также при разных сроках их сбора практически не различалась (таблица 2).

При хранении семян в течение 17 месяцев при комнатной температуре (подмосковная популяция) лабораторная всхожесть не очень изменилась (93 % за 2 недели), но значительно снизилась энергия прорастания – 69 % на 6-ой день, и прорасти они начинают на 3-й день (режим проращивания: +20 °С, на свету).

В полевых условиях посев семян был проведен осенью (1 ноября) сухими семенами и весной (24 апреля) семенами без предпосевной обработки и стратифицированными (1 месяц при +2 °С).

Наибольшая полевая всхожесть (32 %) была при осеннем посеве, всходы начали появляться 23 апреля. При весеннем посеве стратифицированными семенами всхожесть была 18 %, а сухими – 10 %; всходы появились 6 мая.

Выводы и заключение

Подробное изучение лабораторной всхожести семян тысячелистника обыкновенного показало, что при различных температурных режимах проращивания (постоянных: +20 °С и +30 °С и переменном: 16 часов +4 °С – 8 часов +30 °С) и в темноте, и на свету она достаточно высокая и практически одинаковая - 91-96 %.

Стратификация не оказала заметного влияния на лабораторную всхожесть семян.

При различных режимах проращивания значительно менялась энергия прорастания семян: максимальная (96 % на 6-ой день) была отмечена при +20 °С, на свету, а минимальная (36 % на 6-ой день) – при переменной температуре (16 часов +4 °С – 8 часов +30 °С), в темноте.

Семена тысячелистника прорастали даже при температуре +9 °С, правда всхожесть была очень низкой – всего 7 %.

Величина лабораторной всхожести семян, собранных с растений двух изученных популяций (подмосковной и белорусской, выращенных в одинаковых условиях) практически не отличалась друг от друга: 96 % и 97 %, соответственно.

Семена тысячелистника обыкновенного созревают не одновременно; лабораторная всхожесть при двух сроках сбора семян (9 сентября и 4 октября) оказалась одинаковой – 96 %, энергия прорастания на 6-ой день опыта – 96 % и 95 %, соответственно.

При хранении семян в течение 17 месяцев энергия прорастания снизилась в 1,4 раза, а всхожесть практически не изменилась – 93 %.

При закладке плантации для получения лекарственного сырья тысячелистника обыкновенного необходимо учитывать следующее:

- в полевых условиях лучше применять осенний посев семян; при весеннем посеве стратификация незначительно увеличивает всхожесть;
- сбор семян тысячелистника обыкновенного можно проводить практически в течение всего периода плодоношения;
- для посева можно использовать не только свежесобранные, но и прошлогодние семена.

Благодарности

Работа выполнена в рамках ГЗ ГБС РАН (№ 118021490111-5).

Литература

Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., 1976. 256 с.

Горбунов Ю. Н., Волкова О. Д., Зимица Л. Б., Криворучко В. П., Левандовский Г. С., Самохина Т. В., Сигалова Е. В., Хоциалова Л. И. Культурные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина Российской академии наук. 60 лет интродукции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 27.

Методика исследований при интродукции лекарственных растений. ЦБНТИ МЕДПРОМ. Обзорная информация. Сер. Лекарственное растениеводство. Вып. 3. М., 1984. 32 с.

Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. С. 62.

Пименова М. Е., Коновалова Д. А., Нестерова Т. А. Изучение ресурсно-фитохимических ценопопуляций тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.). Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. Воронеж, 2003. № 2. С. 225—227.

Плотников А. А. Агрэкологическое обоснование технологии возделывания тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) в условиях Центрального района Нечерноземной зоны. Автореферат диссертации на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук. Кострома, Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. 19 стр.

Сафонов Н. Н. Полный атлас лекарственных растений. М.: Эксмо, 2012. С. 202—203.

Селиверстова А. С. Сравнение ценопопуляций комплекса *Achillea millefolium* L. sensu lato

северо-восточной части Западного Саяна. Магистерская диссертация. Красноярск, Институт фундаментальной биологии и биотехнологии. 2016. 61 с.

Хасанова З. М., Хасанова Л. А., Наумов Л. Г., Самойлова Л. Ю. Морфо-физиологические особенности роста и развития лекарственного растения тысячелистника обыкновенного *Achillea millefolium*. Вестник ОГУ. 2009. № 6 / июнь. С. 409—411.

Чиков П. С. Лекарственные растения. М.: Лесная промышленность, 1982. С. 312—315.

Haggag M. Y., Shalaby A. S., Verzar-Petri G. Thin-layer and gas-chromatographic studies on the essential oil from *Achillea millefolium*. *Planta Medica*, 1975, bd. 27, h. 4, s. 361-366.

Kannangara HW, Field Rj. Environmental and physiological factors affecting the fate of seeds of yarrow (*Achillea millefolium* L.) in arable land in New Zealand. *Weed Research*, UK, 1985, 25 (2), s. 87-92.

Kinzel W. Frost und Licht als beeinflussende Krafte bei der Samenkeimung. Stuttgart, 1913. 170 S.

Zarghani H., Mijani S., Nasrabadi SE., Ghias-Abadi M., Khorramdel S., Azimi R. Temperature effects on the seed germination of some perennial and annual species of *Asteraceae* family. *Plant Breeding and Seed Science*, 2014, 69, s. 3-14.

Study of some peculiarities of generative reproduction of yarrow (*Achillea millefolium* L.) for its introduction as a medicinal plant

VOLKOVA Olga	Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of RAS, Botanicheskaya, 4, Moscow, 127276, Russia floradoktor@yandex.ru
KHOTSIALOVA Lidiya	Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin, Botanicheskaya, 4, Moscow, 127276, Russia khotsialova@yandex.ru
ERMAKOV Maksim	the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin, Botanicheskaya, 4, Moscow, 127276, Russia maksim.ermakov.77@mail.ru

Key words:

ex situ, yarrow, field germination, laboratory germination, seed germination energy, Asteraceae, *Achillea millefolium*

Summary:

In the laboratory of cultivated plants of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin studied the laboratory germination of yarrow seeds under various germination modes (temperature, lighting, period of storage) and field germination at the autumn and spring sowing.

Is received: 21 march 2021 year

Is passed for the press: 18 december 2021 year

References

Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR. M., 1976. 256 p.

Gorbunov Yu. N., Volkova O. D., Zimina L. B., Krivorutchko V. P., Levandovskij G. S., Samokhina T. V., Sigalova E. V., Khotsialova L. I. Cultivated Plants of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences. 60 years of introduction. M.: Tovarithshestvo nautchnykh izdanij KMK, 2011. P. 27.

Haggag M. Y., Shalaby A. S., Verzar-Petri G. Thin-layer and gas-chromatographic studies on the essential oil from *Achillea millefolium*. *Planta Medica*, 1975, bd. 27, h. 4, s. 361-366.

Kannangara HW, Field Rj. Environmental and physiological factors affecting the fate of seeds of yarrow (*Achillea millefolium* L.) in arable land in New Zealand. *Weed Research*, UK, 1985, 25 (2), s. 87-92.

Khasanova Z. M., Khasanova L. A., Naumov L. G., Samojlova L. Yu. Morpho-physiological characteristics of growth and development of the medicinal plant *Achillea millefolium*. *Vestnik OGU*. 2009. No. 6, iyun. P. 409—411.

Kinzel W. Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart, 1913. 170 S.

Methods of research in the introduction of medicinal plants. TsBNTI MEDPROM. *Obzornaya informatsiya*. Ser. Lekarstvennoe rastenievodstvo. Vyp. 3. M., 1984. 32 p.

Nikolaeva M. G., Razumova M. V., Gladkova V. N. Directory for the germination of resting seeds.

L.: Nauka, 1985. P. 62.

Pimenova M. E., Konovalova D. A., Nesterova T. A. Study of resource-phytochemical cenopopulations of common yarrow (*Achillea millefolium* L.). Vestnik VGU. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya. Voronezh, 2003. No. 2. P. 225—227.

Plotnikov A. A. Agroecological substantiation of the cultivation technology of common yarrow (*Achillea millefolium* L.) in the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie utch. stepeni kandidata s, kh. nauk. Kostroma, Kostromskaya gosudarstvennaya selskokhozyajstvennaya akademiya, 2009. 19 p.

Safonov N. N. Complete atlas of medicinal plants. M.: Eksmo, 2012. P. 202—203.

Seliverstova A. S. Comparison of cenopopulations of the *Achillea millefolium* L. sensu lato complex in the north-eastern part of the Western Sayan. Magisterskaya dissertatsiya. Krasnoyarsk, Institut fundamentalnoj biologii i biotekhnologii. 2016. 61 p.

Tchikov P. S. Medicinal plants. M.: Lesnaya promyshlennost, 1982. P. 312—315.

Zarghani H., Mijani S., Nasrabadi SE., Ghias-Abadi M., Khorramdel S., Azimi R. Temperature effects on the seed germination of some perennial and annual species of Asteraceae family. Plant Breeding and Seed Science, 2014, 69, s. 3-14.

Цитирование: Волкова О. Д., Хоциалова Л. И., Ермаков М. А. Изучение некоторых особенностей генеративного размножения тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) для интродукции его как лекарственного растения // Hortus bot. 2021. Т. 16, 2021, стр. 243 - 251, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7845>.

DOI: [10.15393/j4.art.2021.7845](https://doi.org/10.15393/j4.art.2021.7845)

Cited as: Volkova O., Khotzialova L., Ermakov M. (2021). Study of some peculiarities of generative reproduction of yarrow (*Achillea millefolium* L.) for its introduction as a medicinal plant // Hortus bot. 16, 243 - 251. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7845>