

УДК 582.998.1:581.3

## БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМ. *ASTERACEAE* DUMORT.

© 2017 Д.Н. Андросова, Н.С. Данилова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН  
(Якутский ботанический сад)

Статья поступила в редакцию 26.04.2017

В статье приводятся результаты изучения всхожести и характера прорастания семян растений природной флоры Якутии. Объектом исследований служили семена 34 видов сем. *Asteraceae*. Лабораторная всхожесть семян изученных видов варьирует от 0 до 100%. Прорастание у большинства изученных семян отмечается, начиная с 1-4(7) дня и более. Изученные семена распределялись между 1 типом (5 видов), характеризующимся ускоренным прорастанием, 2 типом (23 вида) для которого свойственно медленное прорастание и 3 типом (6 видов), отличающимся слабым прорастанием или отсутствием его.

*Ключевые слова:* Якутский ботанический сад, коллекция, астровые, лабораторная всхожесть семян, тип прорастания семян.

*Работа выполнена в рамках проекта:*

*«Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и Центральной Якутии» (рег. № АААА-А17-117020110056-0).*

### ВВЕДЕНИЕ

Растения сем. *Asteraceae* являются одним из самых многочисленных и экономически важных в жизни человека, обладающих лекарственными, пищевыми, медоносными, кормовыми и декоративными свойствами. Во флоре Якутии семейство насчитывает 215 видов, объединяющих 46 родов [1].

У растений сем. Астровые семена имеют полный развитый зародыш и характеризуются отсутствием покоя или неглубоким физиологическим покоем [2,3]. Как указывает И.В. Борисова [4], у ряда видов в разных регионах характер прорастания семян одинаков, так, семена более 60% видов сем. Астровые обладают ускоренным типом прорастания.

Целью данной работы является изучение всхожести и прорастания семян растений флоры Якутии, собранных в естественных местообитаниях и в коллекции Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (далее ЯБС).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения всхожести и характера прорастания семян было взято 34 вида Астровых, включающих 20 родов, собранных в природных местообитаниях и в коллекции природ-

ной флоры Якутии ЯБС (далее коллекция) с 2013 по 2015 гг.

Морфологическая характеристика составлена по результатам оптико-визуального обследования воздушно-сухих семян. При описании семян использовали классификацию З.Т. Артюшенко [5]. Массу семян определяли взвешиванием проб по 100 - 250 шт., размеры семян - измерением 30 шт. в каждом образце с помощью бинокулярного стереоскопического микроскопа с измерительной шкалой на окуляре.

Проращивание семян проводили в лабораторных условиях после 6-7 месяцев хранения, при комнатной температуре (18–25°C) и естественном освещении, в чашках Петри (диаметр 9 см), в 4-х повторностях по 50-100 штук (в зависимости от запаса семенного материала) на бумажном ложе, без какой-либо предварительной обработки. Увлажнитель – дистиллированная вода, семена увлажнялись по мере необходимости через 1-2 дня. Семя считали проросшим при наличии корешка, размер которого равен семени. Подсчет проросших семян вели ежедневно. Всхожесть оценивали по отношению количества проросших семян к количеству заложенных на проращивание, выраженному в процентах %.

В качестве методического подхода нами были приняты типы прорастания семян, выделенные у дикорастущих степных и пустынных растений И. В. Борисовой [4]: семена с взрывным характером прорастания (IA); семена с быстрым прорастанием (IB); семена с медленным прорастанием и максимумом проросших семян в начале прорастания (IIA); семена с медленным прорастанием и максимальным количеством

Андросова Дария Николаевна, инженер.

E-mail: darija\_androsova@mail.ru

Данилова Надежда Софроновна, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник.

E-mail: nad9.5@mail.ru

проросших семян в середине периода прорастания (IБ); семена с медленным прорастанием и максимальным количеством проросших семян в конце периода прорастания (IIБ); семена с медленным равномерным прорастанием (III); семена не прорастающие или слабо прорастающие в свежем состоянии, но быстро прорастающие после одного-нескольких месяцев хранения (IIIА); семена не прорастающие или слабо прорастающие в свежем состоянии и длительно прорастающие после одного-нескольких месяцев хранения (IIIБ); семена не прорастающие в свежем состоянии (при комнатной температуре) и требуют для этого особых условий (IIIВ).

Борисова И.В. [4] свежесобранные семена ставила на прорастание в день их сбора, реже через 2-7 дней, и в некоторых случаях через 0,5 – 2 мес. Нами семена проращивались через 6-7 месяцев хранения, поэтому тип III распределили на IIIА - семена слабо прорастающие после 6-7 месяцев хранения и IIIБ - семена не прорастающие (при комнатной температуре) и требующие для этого особых условий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Многие авторы отмечают, что семена большинства видов данного семейства обладают быстрым прорастанием, высокой всхожестью и энергией прорастания (Уткин, 1964; Короткова, Салтыкова, 1974; Чуваев, Шерстеникина, 1974, 1976; Николаева и др., 1985; Борисова, 1996; Андриянова, 2008; Фомина, 2016 и др.).

Анализ всхожести и прорастания семян Астровых флоры Якутии позволил выделить среди них 3 типа (8 подтипов) прорастания семян:

- семена с ускоренным прорастанием;
- с замедленным прорастанием;
- с очень слабым или отсутствующим прорастанием семян.

### Тип I. Семена с ускоренным прорастанием

#### IA. Семена со взрывным характером прорастания

Взрывным характером прорастания обладает лугово-степной вид *Achillea millefolium* L. Образцы семян собраны 13.08.2014 г. вдоль дороги на природной территории ЯБС. Семянки продолговатые, серебристо-серые,  $1,7 \pm 0,07$  мм дл.,  $0,6 \pm 0,03$  мм шир., с боковыми крылообразными краями. Семена начинают прорастать на 4-й день. Длительность прорастания семян – 5 дней. Лабораторная всхожесть составляет 100%. Опыты с хранившимися в течение 3-х лет (в лабораторных условиях) семенами показали, что у них сохраняется характер прорастания. Лабораторная всхожесть снижается от 100 до 92%. Начало прорастания семян на 2-3-е годы хранения смещается на 1 день в сторону опережения по сравнению с первым годом. Во второй год дли-

тельность прорастания удлиняется на 4 дня по сравнению с первым и третьим годом хранения.

#### IB. Семена с быстрым прорастанием

Быстрым прорастанием семян обладают 4 вида: степные – *Crepis tectorum* L., *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb., *Taraxacum ceratophorum* (Ledeb.) DC. и сорный вид *Saussurea amara* (L.) DC.

*Crepis tectorum* – семена собраны 07.08.15 г. на остепненном лугу у подножия коренного берега Чучур-Муран, на природной территории ЯБС. Семянки продолговато-цилиндрические, сверху сужены,  $1,2 \pm 0,08$  мм дл. и  $0,2 \pm 0,01$  мм шир., светло-коричневого цвета, покрыты белыми волосками, хохолок белого цвета. Лабораторная всхожесть составляет 79%, семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания 5 дней. В первый день проросло 77% семян.

*Scorzonera radiata* – семена собраны 14.07.14 г. на остепненном склоне коренного берега р. Лена в окр. г. Якутска. Семянки  $8,9 \pm 0,07$  мм дл. и  $0,79 \pm 0,02$  мм шир., соломенно-желтого цвета, ребристые, голые имеют грязнобелые хохолки. Прорастание семян начинается на 3 день, длительность прорастания 4 дня. Лабораторная всхожесть семян составляет 63,6%. За 3 дня прорастает 50% семян.

*Saussurea amara* – семена собраны 02.09.14 г. на природной территории ЯБС. Семянки длиной  $0,39 \pm 0,01$  мм, шириной  $0,09 \pm 0,002$  мм, бочонковидные, ребристые, орехового цвета, имеют белый хохолок. Семена начинают прорастать на 6-й день, длительность прорастания 11 дней. Лабораторная всхожесть семян составляет 68%. В 50% семена прорастают на 1 день, средняя всхожесть за 1 день составляет 3%.

*Taraxacum ceratophorum* – семена собраны 13.08. 2015 г. на природной территории ЯБС. Семянки клиновидные, светло-бурые, размеры семян составляют  $2,8 \pm 0,08$  мм в дл. и  $0,8 \pm 0,05$  мм в шир., поверхность ребристая, сверху покрыта многочисленными острыми шипами, масса 1000 семян составляет 0,3-0,4 г. Семена начинают прорастать на 2-й день, длительность прорастания 8 дней, лабораторная всхожесть составляет 65%, максимальное прорастание семян приходится на 4-й день.

### Тип 2. Семена с замедленным прорастанием

#### 2А. Семена с медленным прорастанием и максимумом проросших семян в начале прорастания.

Отличительной особенностью этого типа является то, что наибольшая волна (порция) прорастания приходится на его начало [4]. Подобным типом прорастания обладают семена 17 изученных видов. Среди них лесные – *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Hieracium umbellatum* L.; луговые – *Arnica iljii* (Maguire) Pjin, *Artemisia remotiloba* Krasch. ex Poljak., *Aster sibiricus* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Mulgedium sibiricum* Cass. ex Less., *Tanacetum vulgare* L.; гор-

но-луговые – *Taraxacum pseudonivale* Malysch.; степные – *Artemisia mongolica* (Fisch. ex Bess.), *A. tanacetifolia* L., *A. frigida* Willd., *A. jacutica* Drob., *A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *martjanovii* (Krasch. ex Poljak.), *A. commutata* Bess., *Aster alpinus* L., *Serratula marginata* Tausch.

*Antennaria dioica* – семена собраны 22.07.2014 г. на опушке смешанного леса в окр. г. Алдан. Семянки узко яйцевидные, бледнокрасновато-бурые,  $0,9 \pm 0,01$  мм дл. и  $0,3 \pm 0,01$  мм шир., волоски хохолка очень тонкие, нитевидные. Семена начинают прорастать на 3-й день, продолжительность прорастания 29 дней. Лабораторная всхожесть составила 100%. 50% семян проросли за 2 дня. Средняя всхожесть за один день составила 3,44%. Максимальное прорастание (всплеск) семян наблюдается в течение 5-ти дней, затем темп снижается.

*Hieracium umbellatum* – семена собраны 18.08.14 г. в коллекции. Семянки цилиндрические, ребристые, черные, длина семян  $2,8 \pm 0,02$  мм, ширина  $0,5 \pm 0,01$  мм. Семена начинают прорастать на 2-й день, длительность прорастания составляет 17 дней, лабораторная всхожесть – 44%. Средняя всхожесть за 1 день составляет 2,5%. Максимальное прорастание отмечается в течение 5-ти дней от начала прорастания.

*Arnica ilijnii* – семена собраны 03.07.15 г. в коллекции. Семянки булабовидные, темно-каштановые, покрытые белыми густыми волосками, длина семени  $4,6 \pm 0,01$  мм, ширина  $0,7 \pm 0,01$  мм. Семена первичного покоя не имеют, начинают прорастать на 5-й день, прорастание продолжается в течение 15 дней. Лабораторная всхожесть составила 53%. Максимальное прорастание семян наблюдается в течение первых 10-ти дней от начала прорастания.

*A. remotiloba* – образцы семян собраны 09.2015г. в коллекции. Вид включен в Красную книгу Якутии [13]. Семянки  $1,5 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,5 \pm 0,02$  мм шир., продолговато-обратнояйцевидные, коричневые, покрытые ребристой блестящей пленкой. Семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания – 79 дней. Лабораторная всхожесть составляет 86%. Максимальное количество проросших семян отмечается в течение 8-ми дней от начала прорастания.

*Aster sibiricus* – семена собраны 09.09.2015г. на разнотравном лугу в окр. п. Жатай. Семянки  $1,7 \pm 0,01$  мм дл. и  $0,3 \pm 0,02$  мм шир., продолговатые, вверху сужены, буроватого цвета, покрыты грязно белыми волосками, хохолок грязно белого цвета. Семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания составляет 32 дня. Лабораторная всхожесть составляет 64%. 50% семян прорастают в течении 8-ми дней. Средняя всхожесть за 1 день составляет 2%.

*Leucanthemum vulgare* – семена собраны 31.08.15 г. в коллекции. Вид включен в Красную книгу Якутии [13]. Семянки  $1,8 \pm 0,01$  мм дл.

и  $0,6 \pm 0,01$  мм шир., клиновидные, серые с ярко выраженными белыми ребрышками. Семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания 19 дней. Лабораторная всхожесть составляет 71%. Максимальное количество семян проросло в течение 16-ти дней от начала прорастания.

*Mulgedium sibiricum* – семена собраны 10.08.2015 г. на остепненном лугу у подножия г. Чучур-Муран. Семянки  $3,8 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,9 \pm 0,03$  мм шир., масса 1000 семян составляет  $0,3-0,4$  г. Семена начинают прорастать на 4-й день, длительность прорастания – 3 дня. Лабораторная всхожесть составляет 16%. Максимум прорастания семян отмечается на 1-й день (12%) начала прорастания.

*Tanacetum vulgare* – образцы семян собраны 15.08.2014 г. на природной территории ЯБС и в коллекции. Семянки  $1,8 \pm 0,09$  мм дл. и  $0,5 \pm 0,03$  мм шир., клиновидные, с короткой мелко-зубчатой окраиной. Семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания у семян, собранных в культуре и в природе продолжается от 21 до 58 дней. Всхожесть семян составила 47 и 30% соответственно. Максимальное количество проросших семян наблюдается в начале прорастания, на 5-6 день. Характер прорастания у семян собранных в культуре и в природе одинаковый. Опыты с семенами, хранившимися в лабораторных условиях, показали, что у вида сохраняется характер прорастания (2А) первые 2 года, а на 3-й год семена прорастают по 1Б подтипу.

*Taraxacum pseudonivale* – образцы семян собраны 13.08.15 г. в коллекции. Семянки  $4,0 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,7 \pm 0,01$  мм шир., клиновидные, буроватого цвета, ребристые, верхней 1/4 часть покрыта шипиками, с белым хохолком на ножке. Семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания составляет 26 дней. Лабораторная всхожесть составила 88%. Максимальное количество семян прорастают за 5 дней. Средняя всхожесть за 1 день составляет 3,3%. Прорастание 50% семян отмечается на 3-й день.

*Artemisia mongolica* – семена собраны 10.09.2014 г. на природной территории ЯБС. Семянки  $1,5 \pm 0,05$  мм дл. и  $0,3 \pm 0,02$  мм шир., продолговатые, коричневые, сверху покрытые блестящей пленкой, тонкими ребрышками. Семена начинают прорастать на 1-й день, за 48 дней проросло 77% семян. Максимальное количество семян прорастает в течение первых 3-х дней от начала прорастания.

*A. tanacetifolia* – семена собраны 10.09.15 г. в коллекции. Семянки  $1,4 \pm 0,03$  мм дл. и  $0,8 \pm 0,02$  мм шир., темно-бурые. Семена начинают прорастать на 1-й день, продолжительность прорастания 53 дня. Лабораторная всхожесть составляет 94%. Максимальное прорастание семян



отмечается в течение первых 3-х дней от начала прорастания.

*A. frigida* – семена собраны 10.09.2015 г. на остепненном склоне коренного берега р. Лена в окр. г. Якутска. Размеры семян  $1,0 \pm 0,03$  мм дл. и  $0,5 \pm 0,01$  мм шир., продолговато-обратнояйцевидные, темно-коричневые, бугорчатые.

И. В. Борисова [4], изучая семена степных растений Азии относит *A. frigida* к типу 2А, семена при хранении сохраняют характер прорастания. В нашем опыте семена *A. frigida* также относятся к типу 2А. Они начинают прорастать через день после закладки опыта, продолжительность прорастания семян составляет 67 дней, максимальное прорастание отмечается на 22 день. Лабораторная всхожесть составляет 60%.

*A. jacutica* – семена собраны 30.08.2015 г. у обочины грунтовой дороги на природной территории ЯБС. Семянки  $1,0 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,4 \pm 0,02$  мм шир., продолговато-обратнояйцевидной формы, темно-бурого цвета, сверху покрыты пленкой золотистого цвета. Семена начинают прорастать на 1-й день, длительность прорастания – 38 дней. Лабораторная всхожесть составляет 69%. Максимальное прорастание семян отмечается в течение 4-х дней от начала прорастания.

*A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *martjanovii* – семена собраны 20.09.2014 г. в коллекции. Вид включен в Красную книгу Якутии [13]. Семена начинают прорастать на 1-й день, за 29 дней проросло 81% семян. Максимальное количество семян прорастает в течении 3 дней.

*A. commutata* – семена собраны 08.09.2015 г. на степном участке у подножия г. Чучур-Муран. Размеры семян составляют  $1,2 \pm 0,01$  мм дл. и  $0,6 \pm 0,02$  мм шир., масса 1000 семян составляет 0,2 г., семена темно-коричневые, покрытые ребристой пленкой, продолговато-обратнояйцевидной формы. Начало прорастания семян этого вида отмечается довольно быстро (уже на следующий день), длительность прорастания 32 дня. Лабораторная всхожесть составляет 77%. Максимальное прорастание наблюдается в течение первых 10 дней.

*Aster alpinus* – изучены семена, собранные в природе на остепненном склоне коренного берега р. Лена в окр. г. Якутска (дата сбора 31.07.14 г.) и в культуре (дата сбора 13.08.14 г.). Семена продолговато-обратно-яйцевидные, почти плоские с клиновидным основанием, опушенные, с белым хохолком, длина хохолка занимает 2/3 части семени, размеры семян, собранных в природе составляют  $2,1 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,9 \pm 0,03$  мм шир., масса 1000 семян – 0,4 г. Семена интродуцентов крупнее –  $2,8 \pm 0,12$  мм дл. и  $1,15 \pm 0,06$  мм шир. Начало прорастания семян интродуцентов отмечается довольно быстро, через день после закладки опыта и продолжается в течении 8 дней, семена собранные в природе начинают прорастать че-

рез 2 дня, прорастание продолжается в течении 14 дней. Лабораторная всхожесть семян собранных в культуре и в природе составляют 46% и 55% соответственно. Средняя всхожесть за 1 день составляет 3,9% у семян собранных в природном местообитании и 5,7% у семян интродуцента. Максимум прорастания в двух вариантах приходится на начало периода прорастания.

*Serratula marginata* – семена собраны в 2014 г. в коллекции. Семянки  $3,8 \pm 0,06$  мм дл. и  $1,8 \pm 0,07$  мм шир. Семена начинают прорастать на 2-й день, длительность прорастания – 19 дней. Лабораторная всхожесть составляет 37%. Средняя всхожесть за 1 день составляет 1,9%. Максимальная всхожесть отмечается в течении 9-ти дней со дня прорастания.

#### 2Б. Семена с медленным прорастанием и максимумом проросших семян в середине периода прорастания.

К этому типу прорастания относятся семена 2 степных видов: *A. gmelinii* Web. Ex Stechm., *A. dracunculus* L. и 2 сорных видов – *Centaurea scabiosa* L., *Sonchus oleraceus* L.

*A. gmelinii* – семена собраны 27.09.15 г. в коллекции. Семена семян  $1,2 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,4 \pm 0,008$  мм шир., продолговато-обратнояйцевидные, бурые, покрытые мелкорребристой пленкой блестяще-золотистого цвета. Семена начинают прорастать на 1-й день, длительность прорастания 53 дня. Лабораторная всхожесть составляет 70%. Максимальное прорастание отмечается на 35-й день.

*A. dracunculus* – семена собраны 02.10.2015 г. в коллекции. Семянки  $0,8 \pm 0,02$  мм дл. и  $0,3 \pm 0,03$  мм шир., продолговато-обратнояйцевидные, темно-коричневые, бугорчатые. Семена начинают прорастать на 1-й день, длительность прорастания – 47 дней. Лабораторная всхожесть составляет 93%. Максимальное прорастание наблюдается на 23-й (43%) день.

*Centaurea scabiosa* – семена собраны 01.09.15 г. в коллекции. Вид включен в Красную книгу Якутии [13]. В условиях коллекции *Centaurea scabiosa* проявляет способность к семенному самовоспроизводству, образуя немногочисленный самосев. Размеры семян составляют  $4,1 \pm 0,05$  мм дл. и  $1,7 \pm 0,02$  мм шир., масса 1000 семян – 0,64 г., семена клиновидной формы, опушенные мелкими и тонкими волосиками, имеют хохолок темно коричневого цвета, который равен длине семянки. Прорастание началось на 4-й день, на 11 день на семенах начала развиваться плесень, через неделю вся поверхность чашки Петри покрылась сплошным её слоем. Семена были промыты моющим средством «АОС» и через трое суток после этого отмечено прорастание 26% семян. Возможно, в процессе промывания был удален слой жира, который препятствует проникновению влаги и, соответственно, прорастанию семян. Длительность прорастания со-

ставила 34 дня. Лабораторная всхожесть без применения моющего средства 14% (с моющим средством - 44%).

*Sonchus oleraceus* – семена собраны 20.08.2015 г. вдоль дороги в черте г. Якутска. Семянки  $2,1 \pm 0,07$  мм дл. и  $0,7 \pm 0,02$  мм шир., бурого цвета, бороздчатые, с белым хохолком. Семена начинают прорастать на 3-й день, длительность прорастания составляет 18 дней. Лабораторная всхожесть - 65%. Максимальное прорастание семян наблюдается на 7-й день.

**2В. Семена с медленным прорастанием и максимальным количеством проросших семян в конце периода прорастания.**

Данный тип прорастания наблюдается у одного вида – *Jacobaea vulgaris* Gaertn.

*Jacobaea vulgaris* – объекты исследования собраны 05.09.14 г. на берегу озера на природной территории ЯБС. Семянки  $3,0 \pm 0,01$  мм дл. и  $0,4 \pm 0,009$  мм шир., продолговатые, темно-коричневые, ребрышками, с белым легко опадающим хохолком. Семена начинают прорастать на 6-й день, длительность прорастания 63 дня. Лабораторная всхожесть составляет 30%. Средняя всхожесть за день – 0,47%. Максимальное прорастание наблюдается на 61 день.

**2Г. Семена с медленным равномерным прорастанием.**

2Г тип прорастания обнаружен только у *Saussurea pseudoangustifolia*, который относится к луговым видам.

*Saussurea pseudoangustifolia* – семена собраны 28.08.15 г. в коллекции. Вид относится к редким, включен в Красную книгу Якутии [13]. Семянки  $3,1 \pm 0,2$  мм дл. и  $0,9 \pm 0,04$  мм шир., масса 1000 семян составляет 3,0 г, клиновидные, темно-коричневого цвета, имеет раскидистый хохолком грязно белого цвета. Начало прорастания семян отмечено на 3 день, длительность прорастания - 79 дней. Лабораторная всхожесть - 26%. Прорастание семян происходит равномерно с максимумом прорастания в начале (на 6-й день) и в конце на 66-й день прорастания. Средняя всхожесть за 1 день составляет 0,33 %.

**Тип 3. Семена с очень слабым**

**прорастанием или отсутствием его**

**IIIА- семена с очень слабым прорастанием.**

К этому типу прорастания относятся семена 5 видов. В эколого-ценотическом отношении данные виды относятся к: тундровым – *Artemisia lagocephala* (Bess.) DC., лесным – *Chrysanthemum zawadskii* subsp. *peleoilepis* (Trautv.) Zuev, степным – *Galatella dahurica* DC., *Leontopodium ochroleucum* Beauv. subsp. *campestre* (Ledeb.) V. Khan., луговым – *Saussurea alpina* (L.) DC.

*A. lagocephala* – семена собраны 10.09.2015 г. в коллекции. Семена  $1,7 \pm 0,04$  мм дл. и  $0,6 \pm 0,03$  мм шир., продолговатые, покрытые ребристой пленкой золотистого цвета. Семена начинают прорастать на 7-й день, длительность прорастания

71 день. Лабораторная всхожесть составляет 3%.

*Chrysanthemum zawadskii* subsp. *peleoilepis* – семена собраны 25.08.15 г. в коллекции. Семянки клиновидные,  $1,9 \pm 0,02$  мм дл. и  $0,7 \pm 0,01$  мм шир., темно бурые с белыми ребристыми бугорками. Семена начинают прорастать на 15-й день, длительность прорастания составляет 3 дня. Лабораторная всхожесть - 2%.

*Galatella dahurica* – семена собраны в 2013 - 2015 гг. в коллекции. Семянки продолговатые, густо опушены волосками белого цвета переходящими в хохолком, длина семени  $2,6 \pm 0,08$  мм, ширина  $0,7 \pm 0,02$  мм.

Семена начинают прорастать на 10-11 дни. Лабораторная всхожесть составляет от 1 до 2 %.

*Leontopodium ochroleucum* Beauv. subsp. *campestre* – семена собраны 01.08. 2014 г. на остепненном склоне коренного берега Чучур-Муран. Семянки  $1,3 \pm 0,02$  мм дл. и  $0,4 \pm 0,01$  мм шир., яйцевидной формы, бурого цвета, с белым хохолком. Начинают прорастать на 7-й день. За один день проросло 4 % семян.

*Saussurea alpina* – семена собраны 25.08.15 г. в коллекции. Семянки бежевого цвета, цилиндрической формы, размером  $3,4 \pm 0,06$  мм дл. и  $0,7 \pm 0,02$  мм шир. Начало прорастания наступает через 7 дней, длительность прорастания составляет 8 дней. Лабораторная всхожесть – 2%.

**3Б – Семена не прорастают в свежем состоянии (при комнатной температуре) и требуют для этого особых условий.**

*Inula britannica* – семена собраны 02.09.15 г. в коллекции.

Семена  $1,2 \pm 0,007$  мм дл. и  $0,2 \pm 0,004$  мм шир. В течение 30 дней семена не проросли.

Семена большинства исследованных видов Астровых обладают быстрым прорастанием, начинают прорастать через 1 – 4(6)-й день от начала опыта. Как указывает И.В.Борисова [4], этот показатель обусловлен систематической принадлежностью вида, так как многие растения одного семейства прорастают одновременно или почти одновременно. Но есть виды, у которых прорастание начинается на 10-11(15) дни: *Galatella dahurica* (10-11 дни), *Chrysanthemum zawadskii* subsp. *peleoilepis* (15 день). Продолжительность прорастания достигает от 1 до 79 дней от начала прорастания семян, у большинства видов максимум проростков наблюдается в первые 1-4 (7) дней, лабораторная всхожесть составляет у 6 видов от 1 до 16%; от 26 до 79% - у 20 видов; от 81 до 100% - у 7 видов, 50 % семян прорастают за 1-10 (35) дней. Средняя всхожесть за 1 день составляет 0,04-15,9 до 33,33%.

**ВЫВОДЫ**

Для исследования были взяты семена 34 видов Asteraceae. В ходе исследований семена были отнесены к следующим типам прорастания:

1. К первому типу относятся 5 степных и сорных видов, из них взрывным характером прорастания (IA) обладает 1 вид: и быстрым (IB) – 4 вида;

2. Наибольшее число вида относятся ко II типу. Это семена с замедленным прорастанием с максимумом его в начале (IIA – 17 видов), середине (IIB – 4 вида), в конце (IIC – 1 вид) и равномерным (IIГ – 1 вид). В подтипах IIA и IIB – 2 лесных, 7 видов луговых, 10 степных и 2 сорных вида;

3. К III типу относятся 6 видов, из них к очень слабо прорастающих (IIIA) – 5 видов и к не проросшим (IIIB) – 1 вид.

4. Лабораторная всхожесть изученных видов сем. Астровые неоднозначна. Высокой всхожестью (80-100%) обладают семена: *Achillea millefolium*, *Antennaria dioica*, *Artemisia remotiloba*, *A. tanacetifolia*, *A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *martjanovii*, *A. dracuncululus*, *Taraxacum pseudonivale*, средней всхожестью (21-79 %) *Arnica ilijnii*, *Artemisia mongolica*, *A. gmelinii*, *A. frigida*, *A. jacutica*, *A. commutata*, *Aster alpinus*, *Aster sibiricus*, *Centaurea scabiosa*, *Crepis tectorum*, *Hieracium umbellatum*, *Jacobaea vulgaris*, *Leucanthemum vulgare*, *Saussurea amara*, *S. pseudoangustifolia*, *Scorzonera radiata*, *Serratula marginata*, *Sonchus oleraceus*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum ceratophorum*. Низкой всхожестью (2-16%) характеризуются *Artemisia lagocephala*, *Chrysanthemum zawadskii* subsp. *peleoilepis*, *Galatella dahurica*, *Leontopodium ochroleucum* Beauv. subsp. *campestre*, *Mulgedium sibiricum* *Saussurea alpine*). Семена одного вида – *Inula britannica*, в лабораторных условиях не проросли.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения [сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова]. Новосибирск: Наука, 2012. 272 с.
2. Николаева М.Г. Особенности прорастания се-

мян растений из подклассов Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae и Asteridae // Ботан. журнал. 1989. Т. 74. № 5. С. 651-668.

3. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. С-П., 1999. 232 с.
4. Борисова И.В. Типы прорастания семян степных и полупустынных растений // Ботан. журнал. 1996. Т.81. № 12. С. 9-22.
5. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л.: Наука, 1990. 204 с.
6. Уткин В.В. О жизнеспособности семян крымских сложноцветных в зависимости от сроков хранения // Бюлл. ГБС. 1964. Вып. 56. С. 44-49.
7. Короткова В.И., Салтыкова А.А. Влияние сроков хранения на всхожесть семян представителей различных семейств // Комплексное изучение полезных растений Сибири. Новосибирск.: Наука, 1974. С.75-83.
8. Чуваев П.П., Шерстеникина А.В. Связь физиолого-биохимических особенностей прорастания семян ряда интродуцентов в связи с их систематическим положением // Биол. основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Сб. тез. Новосибирск. 1974. С. 112-115
9. Чуваев П.П., Шерстеникина А.В. Физиология прорастания семян ряда интродуцентов в связи с их систематической принадлежностью // Интродукция растений. Минск: Наука и техника. 1976. С. 147-158
10. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 347 с.
11. Андриянова Е.А. Биология семян растений Северо-Востока Азии : автореф. ... канд. биол. наук. Магадан, 2008. 32 с.
12. Фомина Т.И. Особенности прорастания семян декоративных многолетников семейства Астровых (Asteraceae Dumont.) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 9(143). С. 25-30
13. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: НИПК Сахаполиграфиздат, 2000. 256 с.

## SEED GERMINATION OF SPECIES ASTERACEAE OF YAKUT FLORA

© 2017 D.N. Androsova, N.S. Danilova

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS  
(Yakut Botanical Garden)

To study the germination and sprouting nature of the natural flora of seed plants of Yakutia. The object of research were the seeds of 34 species of the family Asteraceae. Laboratory germination of seeds of the species studied varied from 0 to 100%. Germination of seeds studied most marked, beginning with 1-4 (7) days or more. Learned seeds distributed between type 1 (5 species), characterized by rapid germination, type 2 (23 species), which tend to slow germination and type 3 (6) of differing poor germination or lack of it.

**Keywords:** Yakut Botanical Garden, collection, Asteraceae, seeds, laboratory germination of seeds, type of seed germination.

Daria Androsova, Engineer.

E-mail: darija\_androsova@mail.ru

Nadezhda Danilova, Ph.D., Professor, Leading Scientist.

E-mail: nad9.5@mail.ru