

УДК 630\*232.327

И. С. Нечаева, Н. А. Бабич

## РЕПРОДУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ

*Изучен флористический состав, репродуктивные и морфологические особенности сорных растений лесных питомников. Проведенные исследования дополняют знания о семенной продуктивности сорняков, что позволяет совершенствовать систему агротехнических мероприятий на лесных питомниках.*

**Ключевые слова:** лесные питомники, сорные виды, семенная репродукция сорняков, морфология семян, всхожесть, энергия прорастания.

**Введение.** В результате длительной истории своего развития сорные растения выработали исключительное разнообразие биологических особенностей и приспособительных свойств в различных условиях произрастания. Помимо интенсивного размножения вегетативным путем, многие виды сорных трав ежегодно образуют огромное количество семян. Все это позволяет сорнякам быстро заселять те или иные площади и сохраняться в значительном количестве даже при интенсивном возделывании почвы.

Вопросам семенной продуктивности травянистых растений посвящено большое количество исследований. По мнению многих авторов [1–3], малолетние сорняки обладают высокой плодовитостью, но, следует отметить, что данные литературных источников весьма противоречивы. Это объясняется сложностью изучения семенной продуктивности растений. Во-первых, семенная продуктивность как потенциальная, так и реальная, складывается из ряда элементов. Причем для различных видов эти элементы неодинаковы, что связано с морфологическими особенностями растений. В большинстве случаев элементами семенной продуктивности являются: среднее число генеративных побегов на одну особь, среднее число цветков на генеративный побег, среднее число семян на цветок, среднее число полноценных семян на цветок. В зависимости от характера соцветия, строения плода и т.д. число элементов и их содержание может меняться. Во-вторых, количественные характеристики каждого из этих элементов зависят от многих взаимообусловленных внешних и внутренних факторов: климатические и погодные условия, плодородие почвы, достаточность опыления, вредители, болезни. В-третьих, различные группы факторов в разной степени и неоднозначно влияют на элементы семенной продуктивности. Перечисленные особенности затрудняют обобщение данных по семенной продуктивности и выделение существенных факторов, влияющих на ее показатели [4].

Широкое и быстрое распространение многих сорных растений обеспечивается высокой их плодовитостью, то есть массовым образованием семян. Семеношение сорных растений зависит от условий их местообитания. В загущенных участках сорняки выглядят подавленными и едва образуют десятки и тем более сотни семян. В изреженных посевах по хорошо удобренному фону сорняки пышно разрастаются (если они не уничтожены) и образуют массу семян. Подсчетами плодовитости сорняков занимались многие российские и зарубежные специалисты [1].

Наряду с высокой плодовитостью сорные растения имеют ряд приспособлений для расселения на большие расстояния. У семян некоторых видов растений (одуванчика, осота полевого, бодяка полевого и др.) в верхней части семян имеются летучки, облегчающие перенос их ветром. Переносятся на большие расстояния также мелкие и легкие семена сорняков, не имеющие летучек [1, 2]. Семена многих сорных растений снабжены прицепами, которые обеспечивают возможность им переноситься в различных направлениях животными, птицами, человеком, различными видами транспорта [3].

По данным литературных источников [1–3, 5 и др.], многие семена сорняков сохраняют всхожесть, пройдя через пищеварительный тракт животных и птиц, и вместе с тем, сохраняя способность к прорастанию, могут быть занесены с навозом на питомник (ромашка непахучая, марь белая, щавель малый и др.).

Как показали исследования многих ученых [2; 3; 6–8], семена сорных растений обладают исключительной приспособленностью к прорастанию. При благоприятных условиях окружающей среды семена некоторых сорняков прорастают через несколько дней после созревания и опадения их на землю. При неблагоприятных же условиях (сухость или чрезмерная влажность почвы) они не прорастают, но способны сохранять всхожесть в течение нескольких лет. Способность семян сорняков сохраняться в почве годами объясняется состоянием оболочки. Она у большинства видов плотная, покрыта кутикулой, трудно проницаемой для воды и воздуха, предохраняющей зародыш от неблагоприятных факторов внешней среды в период покоя семян. Кроме свойств околоплодника и оболочки семян, на способность семян к прорастанию влияет температура воздуха и почвы, а также глубина нахождения их в почве.

Биологическая приспособленность семян сорняков к внешним условиям среды приводит к большому накоплению их в почве, что обуславливает сложность борьбы с засоренностью питомников.

Таким образом, следует отметить, что при выборе гербицида и доз следует учитывать биологические особенности сорняков, огромную плодовитость, одновременность появления всходов, способность к вегетативному размножению, широкое разнообразие видов сорняков. Только при этом условии можно разработать и эффективно применить комплекс мероприятий, направленных на уничтожение сорной растительности на постоянных питомниках.

**Целью исследований** явилось изучение видового разнообразия сорных растений, распространенных в лесных питомниках Севера, и их репродуктивных свойств. Для оценки репродуктивных свойств сорняков изучались биометрические показатели семян (длина, ширина, масса 1000 семян), их всхожесть, семенная продуктивность растений.

**Техника эксперимента.** При рекогносцировочном обследовании учитывали видовой состав сорной растительности путем осмотра всех полей в посевном и в школьном отделениях и на вспомогательной части пяти постоянных лесных питомников: Няндомском, Плесецком, Каргопольском, Коношском, Устьянском. При этом отмечали приуроченность видов сорных растений к месту произрастания.

При стационарных исследованиях определяли урожай семян на площадках  $1 \text{ м}^2$  в десятикратной повторности на паровом поле и полях с сеянцами первого и второго года выращивания Няндомского постоянного лесного питомника, на полях которого распространено большое количество сорных видов трав, размножающихся семенным путем. Вычисляли среднее число генерирующих растений на  $1 \text{ м}^2$  и семенную продуктивность одного среднего растения, по которым определяли общую продуктивность [8–10]. Для определения семенной продуктивности сорных растений подсчитывали общее количество семян каждого вида, также определяли массу 1000 семян (ГОСТ 12042-80). Масса

1000 семян определялась с точностью до 0,01 г на электронных весах HL-100. Размеры семян (длина, ширина) по 20–25 семян каждого вида проводили с помощью измерительной лупы ЛИ-3-10<sup>x</sup> с точностью до 0,1 мм. Описание их внешнего вида проводили по В. Н. Доброхотову [11].

Всхожесть и энергию прорастания семян сорняков определяли в климатической камере «Фитотрон 30» при температуре 23°C и постоянной освещенности 40000 Лк. По 100 штук каждого вида в четырехкратной повторности укладывали на увлажненную фильтровальную бумагу, что соответствует ГОСТ 12038-84. Началом проращивания считали день, следующий за днем раскладки семян. Подсчет проросших семян начинали через пять дней после закладки. Учеты повторяли на 10 и 15 день. К нормально проросшим относились семена, развившие здоровый корешок не менее длины семени.

**Интерпретация результатов, их анализ.** В результате маршрутных исследований установлено, что ценофлора сорной растительности питомников Архангельской области насчитывает в своем составе 109 видов сосудистых растений, относящихся к 86 родам и 29 семействам, или около 10% от общего количества видов флоры Архангельской области, которая включает, по данным В. М. Шмидта [12], 1098 видов.

На основании проведенных исследований и статистической обработки данных установлено, что для получения достоверных сведений по размерам семян достаточно обработать их по 20–25 штук. Основные результаты по массе 1000 семян, их поверхности, окраске и другим особенностям представлены в табл. 1.

Поверхность семян, или внешняя структура (архитектоника) семенных оболочек, чрезвычайно разнообразна. Часто основные структурные признаки поверхности (бугорчатая, ребристая и др.), являющиеся устойчивыми, дополняются блеском, матовостью, восковым налетом и др. Блестящая поверхность обусловлена поверхностным строением оболочек и степенью зрелости семян; матовая – не отражением, а поглощением лучей; гладкая – лишена неровностей; шероховатая – образуется за счет слабо заметных шипиков, бороздок и выступов, сливающихся в общую структурную поверхность; голая – лишена каких-либо выростов; опушенная – отличается развитием клеток покрова с образованием волосков разной длины и густоты.

Окраска семян – признак слабоустойчивый, так как пигментные вещества, определяющие окраску семян, легко изменяются в зависимости от зрелости семян. Типичной считается окраска зрелых семян. В пределах одного и того же вида и даже растения окраска семян может быть чрезвычайно разнообразной. Особенно многообразны по окраске семена двудольных растений. Окраска семян злаковых в пределах растения и вида более однородна.

Биометрические показатели по длине и ширине семян изучаемых видов в питомниках средней подзоны тайги представлены в табл. 2. Изменчивость по длине малая (до 10 %) у осота полевого, горца перечного, тимофеевки луговой, фиалки полевой, фиалки трехцветной, щучки дернистой, пастушьей сумки, щавеля малого, и средняя (от 10,1 до 30 %) – у пырея ползучего, тысячелистника обыкновенного, хамоиллы аптечной, подорожника большого, мари белой, торицы полевой, иван-чая узколистного, звездчатки средней, ясколки дернистой, льнянки обыкновенной. По ширине изменчивость в основном средняя. Точность опыта и достоверность вывода во всех случаях доказаны ( $p < 5\%$ ;  $t > 4$ ). Максимальная длина семян наблюдается у пырея ползучего, горца перечного, минимальная – у льнянки обыкновенной, ясколки дернистой, иван-чая узколистного. Распределение семян изученных нами видов по крупности (по длине) в соответствии с классификацией В. Н. Доброхотова [11] представлено в табл. 3. Основное число видов, распространенных на лесном питомнике, имеют мелкие и очень мелкие размеры

Таблица 1

## Масса (г) 1000 штук семян сорных видов

Растения	Наши данные		Источники [6; 11; 14]	Морфологические особенности семян
	min-max	X±m		
<b>Пырей ползучий</b>	1,74–2,60	2,15±0,10	3,9 [14]	Линейно-продолговатые; поверхность слабоморщинистая; окраска буровато-коричневая; колоски пятидесятицветковые, труднораспадающиеся; в цветке 1–4 зерновки
<b>Гореч перечный</b>	1,00–1,40	1,16±0,04	–	Трехгранный орешек, слегка сдавленный; поверхность блестящая; окраска темно-коричневая
<b>Тимофеевка луговая</b>	0,42–0,46	0,44±0,00	0,6 [11]	Пленчатая зерновка яйцевидная, безостая; поверхность слабо-продольно-морщинистая, матовая; окраска светло-коричневая
<b>Фиалка полевая</b>	0,33–0,40	0,36±0,01	0,65 [14]	Обратноййцевидные; поверхность блестящая, маслянисто-лоснящаяся; окраска светло-коричневая
<b>Торица полевая</b>	0,30–0,40	0,31±0,02	0,5 [14]; 0,5 [11]	Шаровидные, слегка сдавленные; поверхность мелкобугорчатая; окраска черная; коробочки широко-йцевидные; в одной коробочке 9–24 семени
<b>Фиалка трехцветная</b>	0,24–0,40	0,31±0,02	0,5 [11]	Обратноййцевидные; поверхность блестящая, маслянисто-лоснящаяся; окраска от светло-желтых до темно-коричневых; коробочки яйцевидные, раскрывающиеся створками; в одной коробочке 20–50 семян
Подорожник больш.	0,17–0,25	0,21±0,01	0,3 [11]	Многогранно-угловатые, сдавленные; поверхность тускло-блестящая; окраска темно-коричневая; коробочки яйцевидные
<b>Марь белая</b>	0,15–0,20	0,19±0,01	1,15 [14]; 2–1,5 [11]	Округло-сдавленные, слегка выпуклые; поверхность гладкая, блестящая; окраска интенсивно-черная
Осог полевой	0,11–0,14	0,12±0,00	2,0 [14]; 0,6 [11]	Овально-удлиненные, сильносдавленные, слегка изогнутые, вершина усеченная, летучка из длинных светлых мягких волосков, легко опадает; поверхность поперечно-морщинистая, матовая; окраска темно-коричневая, светло-коричневая; в одном цветке 60–90 семян
Щучка дернистая	0,10–0,12	0,11±0,00	–	Ладьевидно-трехгранные; поверхность голая; окраска желтовато-зеленоватая; до 350 в одной метелке
<b>Звездчатка средняя</b>	0,10–0,11	0,11±0,00	0,5–0,6 [14]; 0,5 [11]	Округло-сдавленные; поверхность покрыта мелкими бугорками; окраска темно-коричневая, с красноватым оттенком; коробочки удлиненные, шестистворчатые; в одной коробочке 2–9 семян
Тысячелистник об.	0,09–0,11	0,10±0,00	0,08 [6]; 0,15 [11]	Клиновидные, сильносдавленные, слабоизогнутые; поверхность тонкоморщинистая, матовая; окраска серовато-бурая
<b>Хамомилла апт.</b>	0,05–0,10	0,07±0,00	0,07 [6]; 0,08 [11]	Цилиндрические, притупленные, вершина косоусеченная; поверхность матовая, слегка лоснящаяся; окраска в массе светло-желтая; в одном цветке 50–470 семян
<b>Пастушья сумка</b>	0,06–0,07	0,07±0,00	0,1 [14]; 0,1–0,15 [11]	Овально-складчатые, округлые у вершины, у основания выемка, поверхность гладкая, окраска желтовато-коричневая, светло- или более темно-желтая; в одном стручочке 20–25 семян, длина его 3–5 мм
Ясколка дернистая	0,05–0,06	0,06±0,00	0,1 [11]	Округло-угловатые, сдавленные; пов-сть бородавчато-бугорчатая, матовая; окраска желтовато-коричневая, бугорки более темные; коробочки десятизубчатые; в каждой 25–50 шт.
Иван-чай узколист.	0,02–0,04	0,03±0,00	0,075 [11]	Клиновидные, слегка сдавленные; поверхность матовая; окраска коричневая
Льнянка об.	0,02–0,03	0,03±0,00	0,15 [11]	Округло-плоские, чечевицеобразные, с крыловидной каймой; поверхность мелко-зернисто-бугорчатая; окраска черная
Щавель малый	0,01–0,016	0,01±0,00	0,25–0,3 [11]	Орешки трехгранные, грани слегка выпуклые; поверхность гладкая, блестящая; окраска светло-коричневая

семян (83%), способствующие легкому распространению. Мелкие и легкие семена, по мнению ряда авторов [1, 2 и др.], распространяются на большие расстояния.

Т а б л и ц а 2

## Размеры семян сорных растений

Название растения	Длина семян, мм			Ширина семян, мм		
	наши данные		литературные данные	наши данные		литературные данные
	min–max,	X±m		min–max	X±m	
Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	3,1–6,7	5,2±0,17	4–5	0,5–1,4	1,1±0,03	–
Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L.	3,0–3,4	3,2±0,04	2,5–3,25	0,3–0,4	0,3±0,01	0,75–1,25
<b>Горец перечный</b> <i>Polygonum hydropiper</i> L.	2,5–3,2	2,8±0,05	–	1,8–2,4	2,1±0,05	–
Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i> L.	1,7–2,1	1,8±0,02	1,5–2,25	0,8–1,1	0,9±0,02	0,75–1
<b>Фиалка полевая</b> <i>Viola arvensis</i> Murr.	1,45–1,9	1,6±0,02	–	0,8–1,1	1,0±0,05	–
<b>Фиалка трехцветная</b> <i>Viola tricolor</i> L.	1,3–1,6	1,5±0,02	1,25–1,75	0,6–0,9	0,8±0,02	0,75–1
Щучка дернистая <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv	1,3–1,7	1,4±0,03	–	0,4–0,6	0,5±0,01	–
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i> L.	1,0–1,9	1,4±0,05	1,75–2,25; 1,5–2	0,3–0,6	0,4±0,02	0,5–0,75
<b>Хамомилла аптечная</b> <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	1,2–1,5	1,3±0,03	0,8–1,25	0,3–0,5	0,3–0,5	0,25
Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	1,0–1,5	1,3±0,04	0,75–1,25	0,6–0,8	0,7±0,02	0,5–0,75
<b>Марь белая</b> <i>Chenopodium album</i> L.	1,0–1,6	1,3±0,04	1,5–1,75	0,9–1,5	1,2±0,04	1,5–1,75
<b>Торица полевая</b> <i>Spergula arvensis</i> L.	0,6–1,3	1,0±0,04	1–1,25	0,6–1,3	1,0±0,04	1–1,25
<b>Пастушья сумка</b> <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	0,7–1,1	0,9±0,02	0,75–1	0,3–0,6	0,5±0,02	0,5
Щавель малый <i>Rumex acetosella</i> L.	0,8–1,0	0,9±0,02	0,75–1,25; 0,8–1,1	0,4–0,5	0,5±0,01	0,75–1,25; 0,8–1,1
Иван-чай узколистный <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub	0,7–1,1	0,9±0,03	1–1,25	0,1–0,2	0,1±0,01	0,3
<b>Звездчатка средняя</b> <i>Stellaria media</i> (L.) Willd.	0,5–0,8	0,7±0,02	0,75–1,25; 0,9–1,3	0,5–0,8	0,7±0,02	0,75–1,25; 0,9–1,3
Ясколка дернистая <i>Cerastium holosteoides</i> Fries	0,3–0,5	0,5±0,02	0,5–0,75	0,3–0,5	0,5±0,01	0,5
Льнянка обыкновенная <i>Linaria vulgaris</i> L.	0,3–0,6	0,4±0,02	1,75–2,25	0,3–0,5	0,4±0,01	1,75–2,25

**Примечание.** Выделены полужирным шрифтом малолетние сорняки; латинские названия таксонов приведены по В. М. Шмидту (2005); min–max – минимальное и максимальное значения; X±m<sub>x</sub> – среднее значение с основной ошибкой.

В мелких семенах растений содержится небольшое количество питательных веществ, из-за чего основная часть проростков, особенно двудольных, гибнет в почве, не достигая поверхности. Двудольные сорняки в гораздо большей степени, чем злаковые, погибают от дефицита влаги [8]. Таким образом, биометрические показатели семян

изучаемых видов в питомниках средней подзоны тайги ниже, чем в южных районах, по данным литературных источников [2, 11].

Следует различать *среднюю продуктивность* растений, понимая под ней среднее число семян на одну особь или на один генеративный побег, и *урожаи семян* (общую продуктивность) – число семян, продуцируемых растением на единицу площади. Урожай семян зависит от числа генеративных особей на единицу площади и от средней семенной продуктивности. И то и другое существенно варьирует по годам [9].

Из приведенных данных в табл. 4 видно, как резко изменяется плодовитость отдельных видов сорняков. В результате наших исследований установлено, что семенная продуктивность однолетних сорняков составляет от 190 (фиалка полевая) до 15 тыс. (звездчатка средняя) (в среднем 5,2 тыс. шт.) семян с одного растения, многолетних – от 15 (пырей ползучий) до 21,7 тыс. шт. (ясколка дернистая) (в среднем 4,8 тыс. шт.). Невысокая семенная плодовитость корневищных (пырей ползучий) и корнеотпрысковых сорняков (льнянка обыкновенная – 120 семян с одного растения) обусловлена биологическими особенностями растений, так как эти виды размножаются в основном вегетативным путем.

Наибольшая семенная продуктивность среди однолетних сорняков отмечена у звездчатки средней (15 тыс. шт.), мари белой (13,2 тыс. шт.), хамоиллы аптечной (8,6 тыс. шт.); среди многолетних сорняков – у ясколки дернистой (21,7 тыс. шт.), осота полевого (18 тыс. шт.), у щавеля малого и щучки дернистой (1,2 тыс. шт.). Весьма немногие малолетние сорняки образуют до 1000 семян. Таковы горец перечный, фиалка полевая, пастушья сумка. Среди многолетних сорняков до 1000 семян с растения – у подорожника большого, тысячелистника обыкновенного, тимофеевки луговой, льнянки обыкновенной, пырея ползучего.

Сравнительно невысокая плодовитость семян некоторых видов растений компенсируется хорошей их сохранностью. Резко выделяются своей плодовитостью сорняки, семена которых приспособлены распространяться самостоятельно при помощи ветра. Семена их имеют разного рода летучки. К ним относятся: осот полевой, иван-чай узколистный, мать-и-мачеха обыкновенная и др. Ряд сорняков образуют много мелких семян, которые, не имея летучек, легко разносятся ветром, водой, с частицами почвы, транспортом, ногами животных и людей. Такими сорняками являются пастушья сумка, подорожник большой [1].

Т а б л и ц а 3

#### Распределение семян по крупности

Категория семян по крупности	Размеры семян по категориям, в мм	Число видов семян			
		однолетних		многолетних	
		шт.	%	шт.	%
Очень крупные	Свыше 8	–	–	–	–
Крупные	4 – 8	–	–	1	12
Средние	2 – 4	1	10	1	12
Мелкие	1 – 2	5	50	4	50
Очень мелкие	до 1	4	40	2	26
Всего	–	10	100	8	100

Таким образом, широкому и быстрому распространению сорняков способствует их высокая семенная продуктивность. Поэтому нельзя допускать развитие сорной растительности до фазы семеношения на полях лесных питомников, чтобы избежать посева от злостных сорняков.

## Семенная продуктивность растений

Название растения	Среднее число генерирующих растений		Среднее число семян			Среднее число семян по литературным данным [1; 3; 5; 6; 8; 11; 14; 15]		
	наши данные					тыс. шт./м <sup>2</sup>	шт./га	тыс.шт./растение
	шт./м <sup>2</sup>	тыс. шт./га	тыс. шт./м <sup>2</sup>	млн. шт./га	шт./ растение			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<b>Пар</b>								
<b>Торица полевая</b>	10,9	109,0	21,04	210,4	1930	28,2 [1]; 3–5 [11]	2 тыс. [8]	1–10 [14]
<b>Горец перечный</b>	3,0	30,0	0,6	6,0	200			
Тысячелистник обыкновенный	2,4	24,0	0,96	9,6	400			26,8 [1]; до 25 [11]
<b>Фиалка трехцветная</b>	1,2	12,0	2,04	20,4	1700			
Льнянка обыкновенная	1,2	12,0	0,15	1,5	120			31,7 [1]; 8–30 [11]
<b>Марь белая</b>	0,7	7,0	9,24	92,4	13200	59,1 [8];	4–6 ц/га семян [6]	700 [1]; до 100 [15]; 200–20 [14]
Иван-чай узколистный	0,6	6,0	–	–	–			200 [1]; 20 [11]
Щавель малый	0,6	6,0	7,2	7,2	1200			8 [1]; 1–2,5 [11]
Осот полевой	0,2	2,0	3,6	36,0	18000			19 [1, 14]; 5–30 [11]
<b>Поле с сеянцами 1 года выращивания</b>								
<b>Пастушья сумка</b>	3,1	31,0	1,09	10,9	350	345 [1]		73 [1]; 5 [14]; 75 [3]; 2–7 [11];
<b>Фиалка полевая</b>	2,7	27,0	0,51	5,1	190		49 тыс. [8]	3,2 [14]; до 3 [3];
<b>Фиалка трехцветная</b>	2,4	24,0	4,08	40,8	1700			2,5 [11]
Иван-чай узколистный	2,2	22,0	–	–	–			до 20 [11]; 200 [1]
Льнянка обыкновенная	1,8	18,0	0,22	2,2	120			31,7 [1]
Пырей ползучий	1,1	11,0	0,02	0,2	15			0,2 [1, 3]; 0,3–1 [11]; 0,05 [14]
Щучка дернистая	0,9	9,0	1,04	10,4	1150			
<b>Звездчатка средняя</b>	0,6	6,0	9,0	90,0	15000	11,6 [8]		15–25 [1, 6, 7]; 25 [3]; 11 [14];
<b>Хамомила аптечная</b>	0,3	3,0	2,57	25,7	8550			29,67 [1]; до 5 [11]

Название растения	Среднее число генерирующих растений		Среднее число семян			Среднее число семян по литературным данным [1; 3; 5; 6; 8; 11; 14; 15]		
	наши данные					тыс. шт./м <sup>2</sup>	шт./га	тыс.шт./ растение
	шт./м <sup>2</sup>	тыс. шт./га	тыс. шт./м <sup>2</sup>	млн. шт./га	шт./ растение			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<b>Поле с сеянцами 2 года выращивания</b>								
<b>Фиалка полевая</b>	4,5	45,0	0,855	8,55	190	4,9 [8]		3,2 [14]; до 3 [3];
Щучка дернистая	1,1	11,0	1,265	12,65	1150			
<b>Звездчатка средняя</b>	0,7	7,0	10,5	105,0	15000	11,6 [8]		15–25 [1, 6, 9, 11]; 11 [14];
Щавель малый	0,7	7,0	0,84	8,4	1200			8 [1]; 1–2,5 [11]
Тысячелистник обыкн.	0,6	6,0	0,24	2,4	400			26,8 [1]; до 25 [11]
Иван-чай узколистный	0,6	6,0	–	–	–			200 [1]; 20 [11]
<b>Торица полевая</b>	0,5	5,0	0,963	9,63	1925	0,2 [8]		28,2 [1]; 3–5 [11]; 1–10 [14]
<b>Фиалка трехцветная</b>	0,4	4,0	0,68	6,8	1700			2,5 [11]
Подорожник большой	0,2	2,0	0,18	1,8	900			до 60 [6]; 0,2–390 [1]; до 60 [11]
<b>Марь белая</b>	0,2	2,0	2,64	26,4	13200	59,1 [8];	4-6 ц/га семян [6]	700 [1]; до 100 [15]; 0,2–20 [14]; 100–700 [3]
<b>Хамомилла аптечная</b>	0,1	1,0	0,86	8,6	8550			29670 [1]; до 5 [11]
Пырей ползучий	0,1	1,0	0,002	0,02	15			0,2 [1, 3]; 0,3, – 1,0 [11]; 0,05 [14]
Тимофеевка луговая	–	–	–	–	130			до 17 [11]
Ясколка дернистая	–	–	–	–	21700			28,7 [1]; 1,2–1,3 [11]

На процесс формирования сорняков оказывают влияние густота произрастания и масса культурного растения. Под покровом интенсивно растущих, а значит, сильно иссушающих и затеняющих почву культур, семена прорастают хуже, а появившиеся всходы гибнут чаще, чем в посевах с изреженными культурами. Так, например, в посевах хорошо развитых трехлетних сеянцев ели условия для развития малолетних сорняков намного хуже, чем на паровых полях и полях с однолетними и двулетними сеянцами ели.

Данные, приведенные в табл. 5, характеризуют число семян, которые могут попасть на поверхность почвы.

Таблица 5

**Прогнозируемый урожай семян в зависимости  
от проективного покрытия сорными растениями, тыс. шт./м<sup>2</sup>**

Сорное растение	Урожай семян при проективном покрытии сорняками, %				
	10	20	30	40	50
<b>Звездчатка средняя</b>	210,0	420,0	630,0	840,0	1050,0
Осот полевой	144,0	288,0	432,0	576,0	720,0
Иван-чай узколистный	120,0	240,0	390,0	510,0	630,0
<b>Марь белая</b>	39,6	79,2	118,8	158,4	198,0
<b>Хамомилла аптечная</b>	34,2	68,4	102,6	136,8	171,0
Щавель малый	27,6	55,2	82,8	110,4	138,0
<b>Торица полевая</b>	19,3	38,6	59,7	77,2	96,5
Подорожник большой	14,4	28,8	43,2	57,6	72,0
<b>Пастушья сумка</b>	14,0	28,0	42,0	56,0	70,0
Щучка дернистая	5,8	11,6	17,4	23,2	29,0
Тысячелистник обыкновенный	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0
<b>Фиалка трехцветная</b>	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5
<b>Фиалка полевая</b>	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5
<b>Горец перечный</b>	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0
Льнянка обыкновенная	2,4	4,8	7,2	9,6	12,0
Пырей ползучий	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5

Определение всхожести семян сорных растений представляет теоретический интерес и большое производственное значение. В лабораторных условиях путем проращивания определена всхожесть семян сорных растений, собранных в Нянском лесном питомнике. Почти стопроцентной всхожестью отличаются семена звездчатки средней (табл. 6).

В лабораторных условиях хорошо прорастают семена тимopheевки луговой (95%), подорожника большого (94%), фиалки трехцветной (79%), фиалки полевой (61%), яс-колки дернистой (88%), щучки дернистой (73%), осота полевого (57%). В отличие от семян большинства сорняков семена иван-чая узколистного, осота полевого прорастают растянuto.

По литературным данным, всхожесть зрелых свежесобранных семян иван-чая узколистного достигает 90%, но к весне снижается до 35%. Семена щучки дернистой способны прорасти без периода зимнего покоя. Всхожесть семян высокая, 80–100%.

В силу своих биологических особенностей в лабораторных условиях не проросли семена следующих корневищных и корнеотпрысковых многолетников: льнянки обыкновенной, тысячелистника обыкновенного, ромашки аптечной, щавеля малого, пырея ползучего, также однолетника – горца перечного. Многие из них имеют либо длительный период покоя, либо твердую структуру семенной оболочки, препятствующей проникновению в семена воды, воздуха – факторов, активизирующих жизнедеятельность

семян. В. Н. Доброхотов [11] определяет причину низкой всхожести (4%) мари белой в том, что в пределах одного растения данного вида наблюдается полиморфизм.

Таблица 6  
Всхожесть семян сорных растений

Сорное растение	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Марь белая	0	4
Фиалка трехцветная	70	79
Фиалка полевая	51	61
Торица полевая	9	12
Пастушья сумка	1	6
Звездчатка средняя	97	99
<b>Однолетние сорняки</b>	<b>38</b>	<b>44</b>
Ясколка дернистая	85	88
Осот полевой	24	57
Подорожник большой	88	94
Иван-чай узколистный	19	49
<b>Многолетние двудольные</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
Щучка дернистая	57	73
Тимофеевка луговая	90	95
<b>Многолетние однодольные</b>	<b>74</b>	<b>84</b>
<b>Многолетние сорняки</b>	<b>61</b>	<b>76</b>

В результате наших исследований выявлена повышенная в 1,5 раза всхожесть семян злаковых сорняков, в сравнении с двудольными (при лабораторной проверке всхожесть злаковых составляет 84, а двудольных – 55%); всхожесть семян многолетних сорняков в 1,7 раза выше, чем семян однолетних (всхожесть многолетних составляет 76, а однолетних – 44%).

Корреляционный анализ показал, что количество семян с растения в основном подчиняется следующей закономерности: чем мельче семена, тем больше семян на-

считывается с растения, и тем выше процент всхожести семян. Наиболее качественно передают взаимосвязь между этими показателями логарифмические и степенные уравнения (табл. 7).

Таким образом, корреляционный анализ свидетельствует об обратной связи между размером семян и количеством их в растении, а также о прямой связи между числом семян с растения и их всхожестью.

Таблица 7

Модели зависимости длины семени, массы 1000 шт. семян и всхожести от числа семян с растения

Показатели	Коэффициент корреляции, r	Достоверность коэффициента корреляции, t	Уравнения регрессии
Длина семени (Y) и число семян с растения (X)	-0,801±0,09	8,9	$y = 6,337x^{-0,21}$
Масса 1000 шт. семян (Y) и число семян с растения (X)	-0,745±0,12	6,2	$y = -0,20\ln(x) + 1,882$
Всхожесть (Y) и число семян с растения (X)	0,749±0,12	6,3	$y = 14,94\ln(x) - 63,92$

**Выводы.** Чтобы успешно вести борьбу с сорняками, необходимо хорошо знать их биологические особенности и уметь использовать агротехнические мероприятия в борьбе с сорняками, приурочивая их ко времени массового появления всходов злостных сорняков. Меры борьбы с сорняками должны строиться на конкретных значениях видовой и количественной представленности видов растений, на детальном знании их биологических особенностей.

Впервые исследованный ассортимент сорной растительности питомников средней подзоны тайги Архангельской области насчитывает в своем составе 109 видов сосудистых растений, относящихся к 86 родам и 29 семействам. Биометрические показатели семян (длина, ширина, масса 1000 шт. семян) изучаемых видов в питомниках средней подзоны тайги уступают таковым в южных районах. Большинство видов растений

(83 %) имеют мелкие и очень мелкие размеры семян. Всхожесть семян многолетних сорняков (76 %) в 1,7 раза выше, чем семян однолетних (44 %). Наблюдается обратная связь между размером семян и количеством их на растении, а также прямая связь – между числом семян с растения и их всхожестью ( $r = -0,745; 0,749; -0,801$ ).

#### Список литературы

1. Котт, С. А. Справочное пособие по борьбе с сорными растениями / С. А. Котт. – М.: Учпедгиз, 1961. – 248 с.
2. Бирюков, В. И. Сорные растения постоянных питомников Нечерноземья и меры борьбы с ними / В. И. Бирюков, В. В. Бирюкова, В. С. Поляков, В. Ф. Рай, Р. Н. Стрекаловская. – Брянск, 1982. – 106 с.
3. Кислова, Н. М. Полезные сорняки / Н. М. Кислова. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006. – 288 с.
4. Сытина, Л. С. К изучению семенной продуктивности ковра безостого (BROMOPSIS INERMIS HOLUB) / Л. С. Сытина // Вопросы биологии семенного размножения. – Ульяновск, 1981. – С. 90–99.
5. Сорные растения // Полезные и вредные растения Ленинградской области. – Л.: Лениздат, 1970. – С. 165–174.
6. Стрижев, А. Русское разнотравье: Справочник / А. Стрижев. – М.: Дрофа-Джамайка, 1995. – 576 с.
7. Тихонова, В. Л. Банк семян / В. Л. Тихонова // Эмбриология цветковых растений. – Т. 3. – СПб., 2000. – С. 286–288.
8. Самсонова, В. П. Учет и картографирование сорной растительности / В. П. Самсонова, Ю. Н. Благовещенский, М. И. Кондрашкина. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2006. – 88 с.
9. Работнов, Т. А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах / Т. А. Работнов // Полевая геоботаника. – Т. 2. – М. – Л.: АН СССР, 1960. – С. 20–40.
10. Василевич, В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
11. Доброхотов, В. Н. Семена сорных растений / В. Н. Доброхотов. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 414 с.
12. Шмидт, В. М. Флора Архангельской области / В. М. Шмидт. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005. – 346 с.
13. Тюрин, А. В. Основы вариационной статистики в применении к лесоводству / А. В. Тюрин. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1961. – 103 с.
14. Бешанов, А. В. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья / А. В. Бешанов, Г. Е. Шилов, О. С. Выдрина. – Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1983. – 166 с.
15. Шутов, И. В. Применение гербицидов при лесовыращивании / И. В. Шутов, Л. М. Козлова, В. П. Бельков, П. А. Самгин, А. Н. Мартынов. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 186 с.

Статья поступила в редакцию 05.05.10.

*I. S. Nechaeva, N. A. Babich*

#### REPRODUCTIVE FEATURES OF WEED PLANTS OF THE TREE NURSERIES

*Floristic composition and reproductive and morphological features of weed plants of the forest nurseries are studied. The conducted researches supplement with some knowledge of seed efficiency of the weeds and it allows to improve the system of agro-technical actions in the forest nurseries.*

**Key words:** *tree nurseries, weed kinds, a seed reproduction of weeds, seed morphology, germinating capacity, germination energy.*

---

*НЕЧАЕВА Ирина Сергеевна* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и защиты леса Северного (Арктического) федерального университета. Область научных интересов – лесные питомники, выращивание посадочного материала, сорная растительность. Автор шести публикаций.

E-mail: neirene@yandex.ru

*БАБИЧ Николай Алексеевич* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур и ландшафтного строительства Северного (Арктического) федерального университета. Область научных интересов – лесные культуры таежной зоны, лесные питомники, биологическая продуктивность насаждений, качество древесины. Автор более 220 публикаций.

E-mail: les@agtu.ru