



УДК 631.53 (470.325)

## ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *GEUM URBANUM* L.

**Т.В. Бурченко,  
А.В. Лазарев**

Белгородский  
государственный  
университет

Россия, 308015, г.Белгород,  
ул. Победы, 85

E-mail: lazarev@bsu.edu.ru

Выявлено, что для гравилата городского благоприятное воздействие в процессе проращивания семян оказывает стратификация и замачивание. Под воздействием стратификации процесс появления корешков ускоряется на 5 дней. Замачивание семян в течение 4 – 5 дней также увеличивает скорость их прорастания.

Ключевые слова: гравилат городской, семена, проращивание.

### Введение

Проращивание семян – это сложный процесс, зависящий от многих условий: температуры, особенностей субстрата, физиологических особенностей самих семян и др. Гравилат относится к неприхотливым растениям, не требующим особых условий для своего произрастания, он зимостоек и засухоустойчив. В природе всхожесть семян сохраняется 3 – 4 года. Всходы и взрослые растения переносят длительное похолодание. У рода *Geum* L. достаточно продолжителен период, когда семена находятся в состоянии покоя (4–6 месяцев) [1]. В естественных условиях семена способны прорасти уже в первую осень после рассеивания. Массовое же прорастание (70 – 80%) наблюдается весной [2]. По данным, приведенным в работе Taylor [3], всхожесть семян довольно высока даже через год в случае хранения семян в лабораторных условиях.

Целью нашей работы является установление зависимости скорости прорастания семян *Geum urbanum* L. от различных факторов: замачивания, света и стратификации.

По мнению многих авторов, процесс проращивания будет более эффективным, если будут созданы оптимальные температурные условия, влажность среды, доступ достаточного количества кислорода и [4, 5]. Для большинства культур максимальная температура прорастания семян лежит в пределах 35-40%. Применительно к гравилату установлено, что минимальные температуры для прорастания семян, собранных в разных популяциях от 10 до 12,4°C в лабораторных условиях, в природе – на 4°C ниже. В природе в период прорастания семян для них предпочтительна умеренная влажность почвы.

### Материал и методика исследования

Качество семян определяется их всхожестью, энергией прорастания, жизнеспособностью, доброкачественностью, чистотой, хозяйственной годностью и массой семян. Изучалась всхожесть семян гравилата городского по методике М. К Фирсовой. Определялась зависимость скорости прорастания семян от света и затемнения, стратификации, влажности. Для экспериментально использовали семена *Geum urbanum* урожая 2009 года, произрастающего в районе посёлка Крейда г. Белгорода и хранили в сухом месте в бумажных пакетах. Масса семян определялась на электронных весах с точностью до 0.01 г. В наших опытах проращивание свежесобранных семян осуществлялось в лабораторных условиях в чашках Петри на поверхности влажной марли. Температура воздуха в помещении колебалась от 18 до 20°C. Для каждого варианта исследований было взято по 100 штук семян в четырехкратной повторности.

Нами проводились различные способы предпосевной подготовки (замачивание, стратификация). Всхожесть анализируемого образца устанавливалась путём вы-



числения среднего арифметического из результатов проращивания четырёх повторностей с учётом допустимых отклонений.

Энергия прорастания – это способность семян давать нормальные проростки за установленный более короткий, чем для определения всхожести, срок. Этот показатель определяется параллельно со всхожестью. Он характеризует дружность прорастания семян.

Срок учёта энергии прорастания семян определяли средним минимальным количеством дней, в течение которых произрастает максимум семян гравилата. Средний семенной покой (P) рассчитывали по формуле:

$$P = (a_1 t_1 + a_2 t_2 + \dots + a_n t_n) / (a_1 + a_2 + \dots + a_n)$$

где  $t_1, t_2, \dots, t_n$  – дни от начала проращивания семян;

$a_1 + a_2 + \dots + a_n$  – число семян, соответственно проросших в эти дни.

Исследования выполнены с использованием научного оборудования Центра коллективного пользования БелГУ «Диагностика структуры и свойств наноматериалов».

### Результаты исследования

Гравилат городской достаточно интересное растение в плане строения плода и семени. Плод – многоорешек. Орешки односемянные покрыты волосками, при основании прижатые, кверху отстоящими, булавовидные, красноватые, блестящие, сжатые с боков, слегка бороздчатые, сужены в носик. Плодик заканчивается крючком. Гравилат относится к эпизоохорным растениям. У видов гравилата цепляющийся крючок на орешке является нижним членком столбика, удлинняющимся у плода. Распространению семян животными и человеком способствуют также многочисленные волоски и неровности на поверхности плода (рис. 1, 2, 3, 4). Длина волосков на плодиках гравилата



Рис.1. Прорастание семян

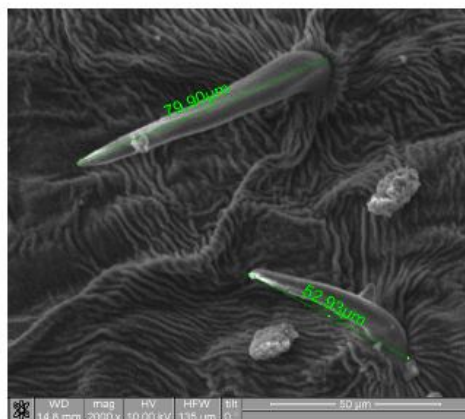


Рис.2 Волоски и неровности

городского колеблется в пределах  $52.93 \mu\text{m}$  –  $13339.51 \mu\text{m}$  (рис. 2, 5).

У гравилата городского более крупные семена прорастают значительно лучше, что зависит от большего количества питательных веществ.

Как известно, существует два типа прорастания семени: подземный или гипогейный, когда семя остаётся под землёй, и надземный, или эпигейный, когда семя выносится над поверхностью почвы растущим гипокотилем вместе с семядолями [6]. Известно, что городской гравилат относится к растениям с эпигейным прорастанием. Так как для многих видов, произрастающих в естественных условиях, экологическое значение светочувствительности очень важно, мы проводили проращивание семян гравилата городского без доступа света и на свету. На наш взгляд, семена *Geum urbanum*, переносимые как человеком, так и животными, попадают на поверхность почвы, а не заделываются внутрь. Именно свет является одним из стимуляторов прорастания семян. Наши опыты показали наибольшее количество семян проросших в первые дни именно на свету, на что указывают результаты экспериментов первой повторности (табл. 1).

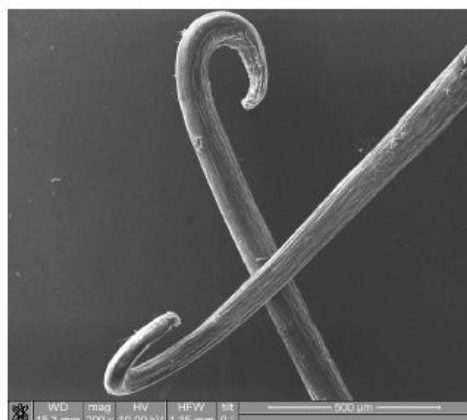


Рис. 3. Столбики с крючком



Рис. 4. Основание столбика с тонкими волосками

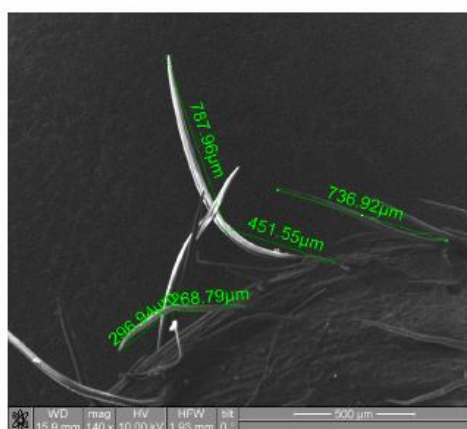


Рис. 5. Длина тонких волосков

Как видно из полученных результатов, первые проростки появились на 11 день (см. табл. 1). Влияние света на прорастание семян многих культур до настоящего времени точно не установлено, хотя некоторые исследователи считают, что свет активизирует деятельность ферментов в прорастающих семенах. Данные, представленные на рисунке 6, позволяют сделать вывод, что общее количество проросших семян гравилата городского как в темноте, так и на свету приблизительно одинаковое и равно 30-33% (табл. 2, 3). Но в случае попадания света отмечается резкий скачок в прорастании на 12 день, что позволяет сделать вывод, что свет является благоприятным

фактором для всхожести семян в природе. Всхожесть семян, как показывают результаты, довольно низкая, и без резких колебаний, начиная с 15 дня, постепенно к 20 дню сходящая на нет.

Таблица 1

**Определение всхожести семян гравилата городского**

Повторность	Количество проросших семян по дням															Всхожесть, %
	Дни от начала прорастания															
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	5	9	6	4	1	2	1	0	0	0	1	0	1	1	1	32
2	4	3	5	1	2	4	1	2	2	1	3	1	1	2	0	32
3	6	1	3	2	3	2	0	2	1	1	1	0	1	1	1	25
4	5	4	5	2	2	3	1	1	1	1	1	0	1	1	0	28

Одновременно со всхожестью мы определяли энергию прорастания семян, то есть дружность появления проростков за относительно короткий срок. Для семян гравилата сроком определения энергии прорастания в лабораторных условиях ориентировочно принимают первые 11-14 дней от дня проращивания.

Средний семенной покой данных четырёх проб равен:

$$(14.1 + 16.0 + 15.4 + 14.8) / 4 = 15.$$



Ряд авторов указывают на необходимость стратификации для семян некоторых гравилатов, которая увеличивает содержание в них стимулятора роста, служит пусковым механизмом для их быстрого прорастания. [7, 8, 9]. Так *G. coccineum Sibth. et Smith* не имеет покоя. Семена гравилата речного в лабораторных условиях без стратификации начинают прорастать уже через 7-8 дней [2]. *G. urbanum* L. нуждается в холодной стратификации.

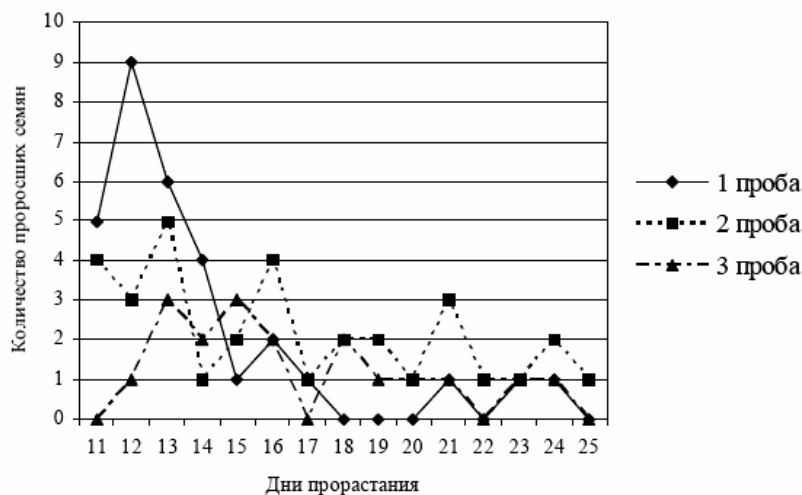


Рис. 6. Количество проросших семян (среднее) в опыте №1,2 ,3 в дни наблюдений. 1 проба – прорастание на свету, 2, 3 проба – прорастание в темноте

Нами был проведен опыт по проращивания семян гравилата городского при воздействии низких температур. Перед определением всхожести семена выдерживались 3 дня при  $t$  5-10°C.

Таблица 2

#### Показатели прорастания семян на свету после стратификации

Повторность	Дни от начала прорастания														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Количество проросших семян.															
1	7	12	15	11	7	3	3	3	1	6	2	2	3	3	3
2	8	11	12	15	8	4	4	3	2	4	2	1	2	3	1
3	6	10	10	10	12	6	4	3	3	5	3	2	3	2	2
4	7	15	16	13	6	4	2	2	4	3	2	1	4	4	2

Всхожесть семян на свету после стратификации получилась равной:

$$(81+80+81+85) / 4 = 81.7.$$

При таком показателе допустимое отклонение составляет 4%.

Таблица 3

#### Показатели прорастания семян в темноте после стратификации

Повторность	Дни от начала прорастания														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Количество проросших семян.															
1	0	1	2	5	8	9	14	8	4	4	2	4	2	3	1
2	2	1	0	3	2	1	2	3	8	5	3	11	7	6	2
3	1	2	1	3	4	6	8	10	7	4	3	2	3	2	1
4	3	2	4	5	6	4	6	4	4	5	2	6	4	4	2

Всхожесть семян в темноте после холодной стратификации получилась равной:  $(67+56+57+61) / 4 = 241 / 4 = 60,2$ ; допустимое отклонение 6/0.



Полученные результаты показывают, что первые корешки на семенах появились на 7 день, что значительно (на 5 дней) сократило время прорастания при применении стратификации. Причём процент всхожести довольно высокий – 82% на свету, 58% в темноте. В результате исследования прорастания семян *Geum urbanum* появилась такая закономерность: всхожесть гибридных семян без стратификации появляется на 11 день (см. рис. 6), а со стратификацией всхожесть сокращается до 7 дней (рис. 7). Из этого можно сделать вывод, что стратификация является своеобразным толчком, мобилизирующим силы семян для прорастания. В природе входе естественного понижения температуры осуществляется природная стратификация.

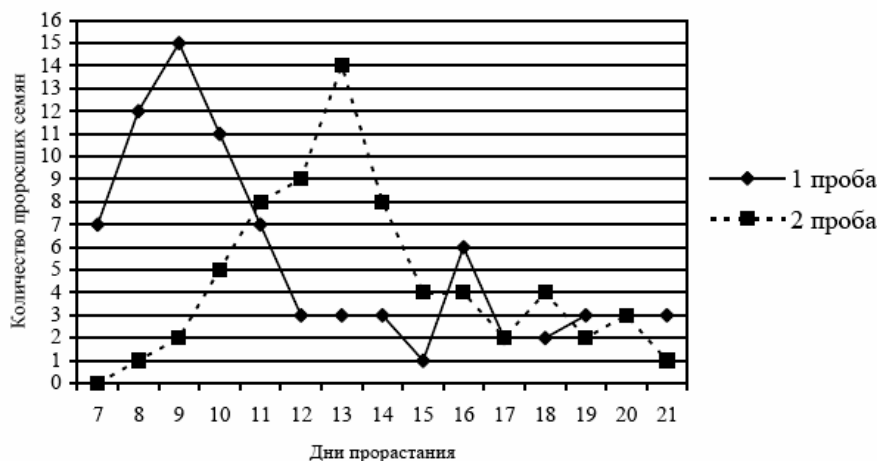


Рис. 7. Количество проросших семян (среднее) в дни наблюдений после стратификации  
1 проба – прорастание семян гравилата на свету. 2 проба – прорастание семян в темноте

В ходе дальнейшего исследования выявлена следующая закономерность: прорастание замоченных гибридных семян началось на 16 день, а сухих – на 19 день, причём в результате замачивания на 24 день появилось максимальное количество (16 шт.) проросших семян (рис. 8).

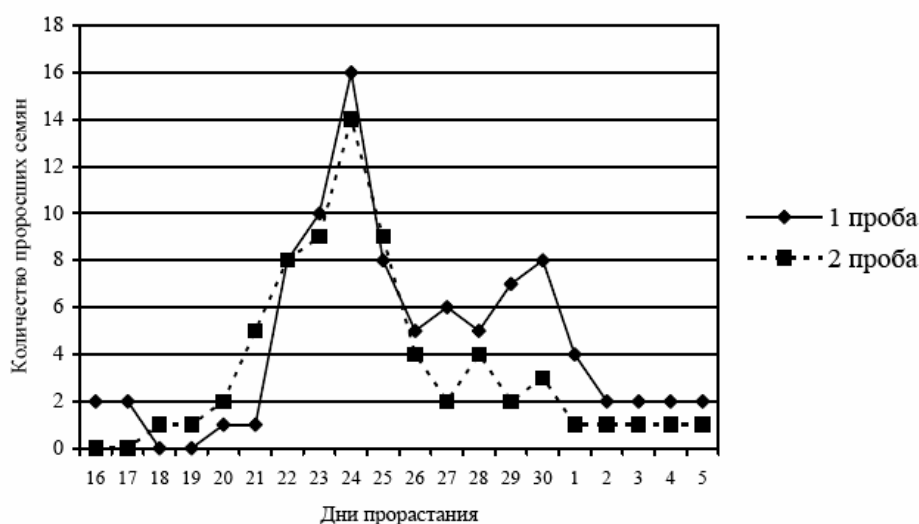


Рис. 8. Количество проросших семян (среднее) в дни наблюдений  
в зависимости от замачивания  
1 проба – с замачиванием. 2 проба – без замачивания



Как видно из графика первые всходы появляются на 16 день, что свидетельствует о лучшем прорастании на влажной марле, используемой в качестве субстрата. Многослойная марля способствует лучшему поступлению воздуха и равномерному увлажнению.

Проведённое исследование позволяет сделать вывод о необходимости замачивания семян в течение 4–5 дней для увеличения скорости их прорастания.

При достаточно высокой всхожести семян гравилата отмечается низкий процент их жизнеспособности. Из каждых 25 высаженных в грунт пророщенных семян гравилата городского жизнеспособными оказались только 3 (12%). Возможно поэтому, гравилат городской в естественных условиях произрастает не сплошным ковром, а лишь фрагментарно, отдельными группками. На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что гравилат городской неплохо приспособлен к размножению семенным способом. Более высокая всхожесть выявлена у стратифицированных семян. В естественных условиях семена гравилата проходят своеобразную предпосевную подготовку в виде замачивания и стратификации.

### Выводы

При применении стратификации при проращивании семян в лабораторных условиях выявлены следующие показатели: всхожесть сухих семян 30%; стратифицированных: на свету – 85%, в темноте – 58%. У гравилата городского наблюдается растянутая всхожесть семян, невысокие полевая всхожесть и энергия прорастания. Даже при относительно высокой всхожести подготовленных замачиванием и холодной стратификацией семян наблюдается их низкая жизнеспособность.

### Список литературы

1. Formanowiczowa H., Kozłowski J. Biologia kiełkowania i ocean laboratoryjna nasion roślin leśnicznych jako materialu siewnego. VII b. Nasiona gatunków z rodziny Rosaceae – rodzaj Geum L. // *Herba polon.* – 1969. Vol. 15, № 1. – P. 37-45.
2. Рысина Г. П. Ранние этапы онтогенеза лесных травянистых растений Подмосковья. – М.: Наука, 1973. – 216 с.
3. Taylor K. Biological flora of the British isles. *Geum urbanum* L. // *J. Ecol.* – 1997. Vol. 85. – P. 705-720.
4. Фирсова М.К. Семенной контроль. – М.: Изд-во «Колос», 1969. – 295 с.
5. Овчаров К. Е.. Физиологические основы всхожести семян. – М.: Наука, 1969. – 280 с.
6. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: семя. – Л.: Наука, 1990. – 204 с.
7. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / Под ред. М.Г. Николаевой и Н. В. Обручевой с предисл. М. Г. Николаевой. – М.: Колос, 1982. – 495 с.
8. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.И. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 348 с.
9. Kinzel W. Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. – Stuttgart, 1920. – 187 s.

### FEATURES OF GERMINATION OF SEEDS *GEUM URBANUM* L.

**T.V. Burchenko,  
A.V. Lazarev**

*Belgorod State University*

*Pobedy Str., 85, Belgorod,  
308015, Russia*

*E-mail: lazarev@bsu.edu.ru*

We revealed that stratification and soak exert a favorable influence on avens during germination seeds. Radices occurrence accelerates for 5 days under the influence of stratification process. Seeds soaking during 4-5 days also increases their germination speeds.

Key words: avens, seeds, germination.