

УВЕЛИЧЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН С ТВЕРДОЙ СЕМЕННОЙ КОЖУРОЙ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКОЙ АЦЕТОНОМ

Булгакова Е.В.¹, Нефедьева Е.Э.¹, Павлова В.А.¹

¹ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» (ВолГТУ), Волгоград, Россия (400005 г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28), e-mail: vasichkinaev@yandex.ru

Существует много механизмов, регулирующих процесс прорастания семян, и множество барьеров, препятствующих ему. В некоторых случаях жесткая семенная кожура ограничивает поступление воды в семя, что затрудняет прорастание. Для увеличения всхожести семян плотные покровы разрушают, используя различные агротехнические приемы, такие как скарификация, стратификация, обработка кипятком, химическое воздействие и т.д. В данной статье рассмотрено влияние предпосевной обработки семян ацетоном на всхожесть семян гледичии трехколючковой (*Gleditschia triacanthos*). Семена которой покрыты жесткой семенной кожурой, препятствующей быстрому прорастанию. Известно, что в состав этой оболочки входит суберин. Установлено, что в ацетоне происходит частичное растворение гидрофобных веществ суберина, которые препятствуют проникновению воды через семенную кожуру. Данный метод значительно увеличивает всхожесть семян.

Ключевые слова: Прорастание семян, семенная кожура, гледичия трехколючковая, ацетон, суберин.

INCREASE OF GERMINATION POWER OF SEEDS WITH HARD COVER AFTER THE PRESOWING SEED TREATMENT WITH ACETONE

Bulgakova E.V., Nefedeva E.E., Pavlova V.A.

Volgograd State Technical University (VSTU), Volgograd, Russia (28 Lenin ave, Volgograd, 400005), e-mail: vasichkinaev@yandex.ru

A lot of mechanisms are known to control the seed germination. On the contrary there are barriers which block the process. Hard seed cover complicates water access to seeds, so their germination can be delayed. Hard seed covers are used to destroy by agrotechnical ways such as scarification, stratification, boiling water treatment, chemical treatment etc. The influence of presowing treatment of black locust (*Gleditschia triacanthos*) seed with acetone on the seed germination in view of the fact that the seed cover contains suberin is considered in the article. Partial acetone dissolution of hydrophobic substances of suberin which complicate water access was determined. This method promoted the useful increase of seed germination.

Keywords: seed germination, seed cover, black locust, acetone, suberin

Существует много механизмов, регулирующих процесс прорастания семян, и множество барьеров, препятствующих ему, причем у разных видов эти механизмы и эти барьеры специфичны. Для прерывания покоя семян необходимы специальные стимулы. Обычно это вода, свет или температура. Сколь бы ни были благоприятны условия для прорастания семян, без поступления воды ни одна из жизненных систем в семени работать не будет. Однако семена некоторых растений имеют очень твердые оболочки, непроницаемые для воды. Такие семена могут долго пролежать в почве, прежде чем прорастут. Чтобы они начали поглощать воду, требуется механическое воздействие. Существуют и другие агротехнические приемы для разрушения твердых покровов семян (скарификация, стратификация, обработка кипятком, химическое воздействие и т.д.). Известен метод обработки семян импульсным давлением [7].

Известны способы химического воздействия на семена различными веществами с целью увеличения их всхожести. Так, например, семена перед посевом обрабатывают

рассолом природного минерала бишофита сульфатного типа [5], водным раствором селената натрия [2,3]. А натриевые соли алкилароматических сульфокислот [1] и парааминобензойную кислоту применяют в смеси с другими веществами: гуматом калия и цеолитосодержащей глиной – ирлитом и др. Недостатком этих способов является трудоемкость подготовки стимулятора. В нашей работе семена обрабатывались ацетоном (Ч), такой стимулятор не требует предварительной подготовки.

Так как в состав оболочки семян с твердым покровом входит суберин, высокополимерное гидрофобное вещество, обязательным компонентом которого являются насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты и жиры. Предполагаем, что суберин частично растворяется в ацетоне, вследствие чего увеличивается проницаемость оболочки семян для воды.

Материалы и методы исследования

В данной статье рассмотрим способ химического воздействия на твердую семенную кожуру ацетоном (Ч). В качестве объекта исследования выбраны семена гледичии трехколючковой (*Gleditschia triacanthos*), так как у гледичии семенная кожура является барьером для всасывания воды и поглощения кислорода.

Семена гледичии трехколючковой проращивали в лабораторных условиях рулонным методом [6] в соответствии с ГОСТом 13656.6-97 (таблица).

Условия проращивания семян

Вид растений	Температура, °С	Свет или темнота	Энергия прорастания, сут.	Всхожесть, сут.
Гледичия	+20-22 °С	темнота	7	20

Семена обрабатывали ацетоном (Ч) в соотношении 1г семян к 1 мл ацетона в течение 30 мин.

В лабораторных условиях проведен подсчет всхожести семян гледичии, исходя из трех повторностей по 15-16 семян. За результат анализа принято среднее арифметическое результатов определения всхожести трех проб.

Результаты и их обсуждение

Из полученных данных (рис.1-2) видно, что при применении ацетона для предпосевной обработке семян, в 1,5 раза увеличивает всхожесть семян гледичии.

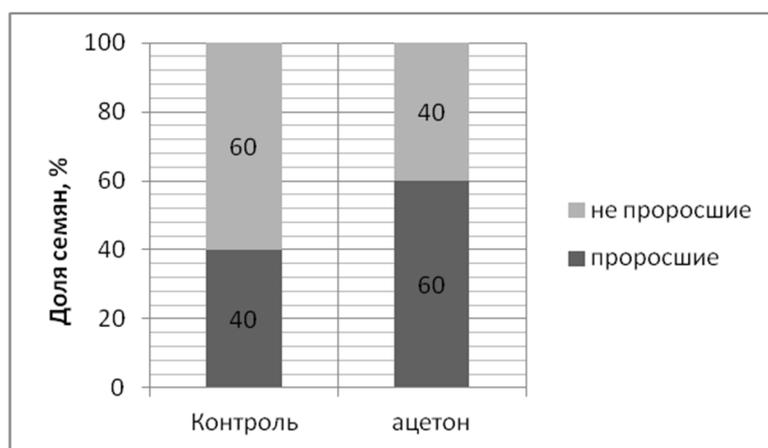


Рис.1. Всхожесть семян гледичии

Для изучения влияния концентрации ацетона на всхожесть были проведены эксперименты, где семена гледичии обрабатывались ацетоном с различной концентрацией. Семена обрабатывались ацетоном с концентрацией 25%, 50%, 75%, 100% (ацетон Ч) в соотношении 1г семян к 1 мл ацетона в течение 30 мин.

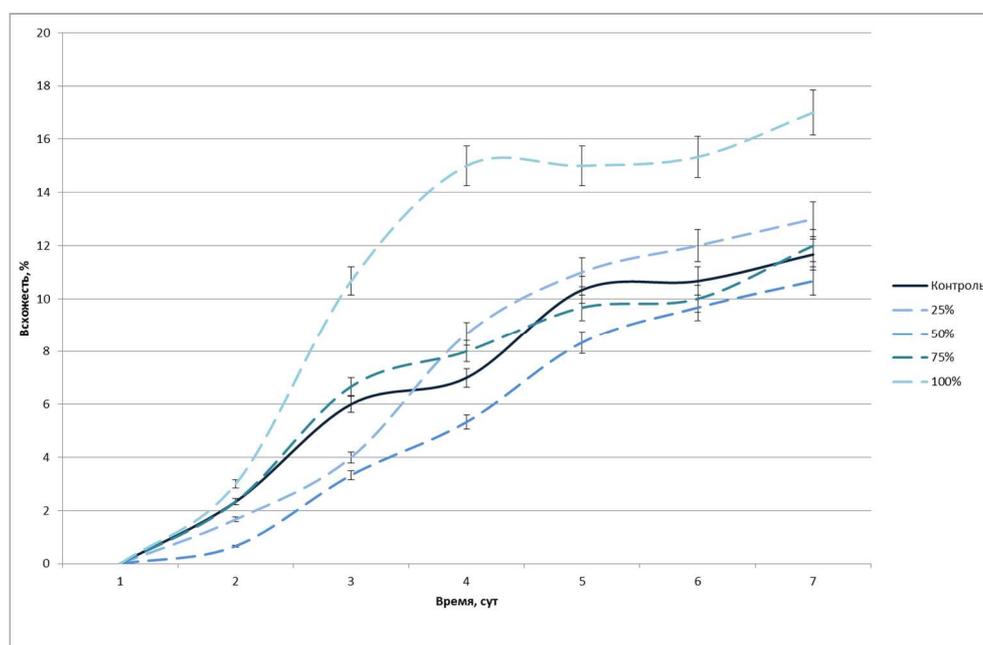
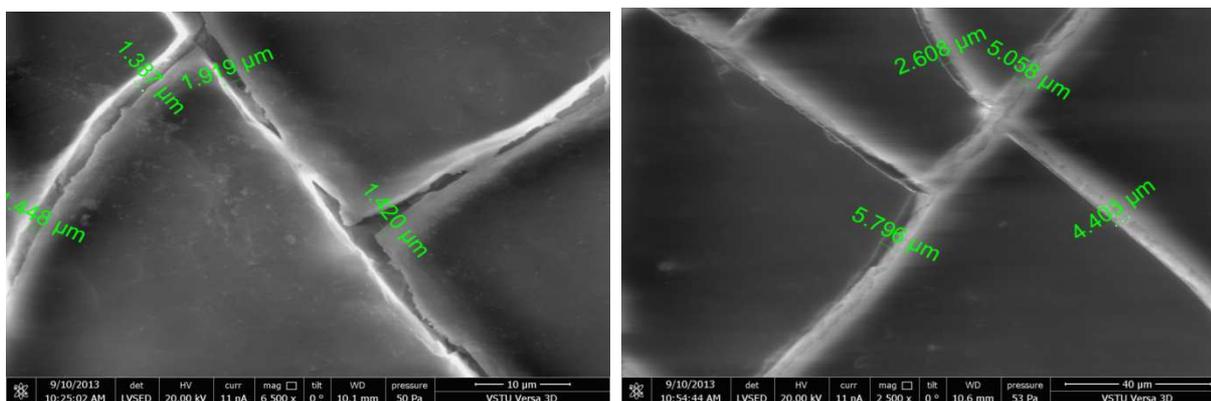


Рис.2. Влияние концентрации ацетона на всхожесть семян

Наибольший рост семян на протяжении всего хода эксперимента наблюдался в образце, обработанном 100%-м ацетоном. При использовании для предпосевной обработки семян ацетона с концентрацией 25% и 75% всхожесть семян не изменялась, а при использовании 50% ацетона всхожесть уменьшилась. Поэтому для дальнейших исследований использовали ацетон (Ч).

Чтобы выяснить, что происходит с оболочкой семени при воздействии на неё ацетона, рассмотрели семена на электронном сканирующем микроскопе «Versa 3D» (рис 3).



А

Б

Рис.3.Снимки оболочки семени на электронном сканирующем микроскопе «Versa 3D»; А – контрольное семя, Б - семя, предварительно обработанное ацетоном

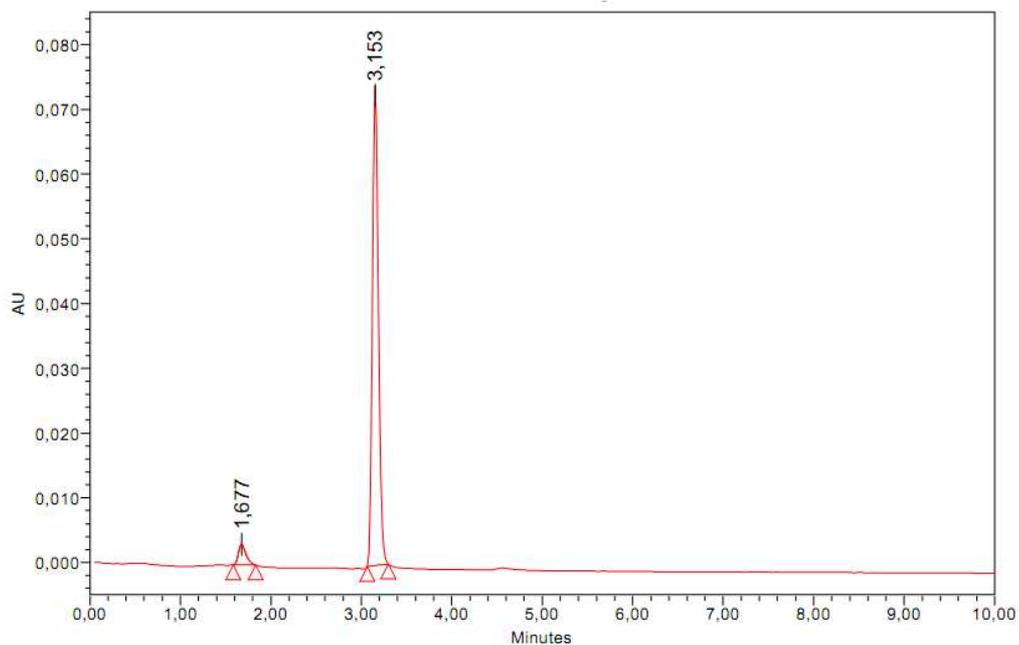
При предварительной обработке семян ацетоном наблюдали увеличение трещин, а их края были не такими четкими. Таким образом, можно сказать, что предположение о частичном растворении гидрофобных веществ суберина в ацетоне верное, вследствие чего наблюдали увеличение трещин и размытие их границ.

Провели исследование ацетона, оставшегося после обработки им семян, методом ВЭЖХ.

Хроматографические условия:

Хроматограф – Waters 2696; колонка – LUNA 5u C8(2), 250x4,60 mm; элюент – 70% ацетонитрил; расход элюента – 0,8 мл/мин; детектор – Waters 996 PDA Detector; объем вводимой пробы – 5,0 мкл; длина волны – 230 нм.

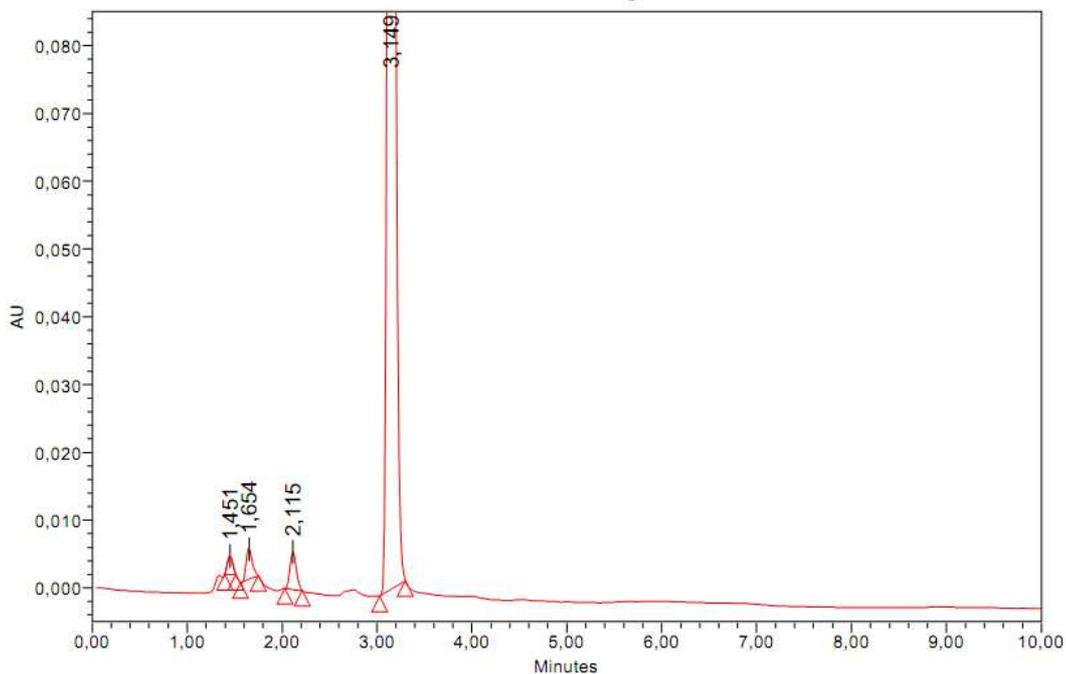
На хроматограмме ацетона (после обработки им семян гледичии) видны неидентифицируемые примеси, которых не было обнаружено в чистом ацетоне (рис.4-5), что еще раз подтверждает предположение о частичном растворении гидрофобных веществ суберина в ацетоне.



Processed Channel: PDA 230,0 nm

	Processed Channel	Retention Time (min)	Area	% Area	Height
1	PDA 230,0 nm	1,677	19054	5,22	3212
2	PDA 230,0 nm	3,153	346140	94,78	73232

Рис. 4.Хроматограмма чистого ацетона



Processed Channel: PDA 230,0 nm

	Processed Channel	Retention Time (min)	Area	% Area	Height
1	PDA 230,0 nm	1,451	10936	0,86	2742
2	PDA 230,0 nm	1,654	20128	1,59	4500
3	PDA 230,0 nm	2,115	26131	2,06	5521
4	PDA 230,0 nm	3,149	1208630	95,48	254540

Рис. 5.Хроматограмма ацетона после обработки им семян гледичии

Заключение

Для увеличения всхожести семян гледичии трехколочковой, имеющих твердые покровы, семена подвергли воздействию ацетона, в результате чего всхожесть семян увеличилась на 20%.

Исследование оболочки семени после воздействия на неё ацетоном, на электронном сканирующем микроскопе «Versa 3D», показало увеличение трещин на поверхности семени.

Исследование ацетона, оставшегося после замачивания в нем семян, методом ВЭЖХ показало наличие в ацетоне неидентифицируемые примеси, которых не было обнаружено в чистом ацетоне.

Таким образом, можно сделать вывод, что ацетон частично растворяет суберин, вследствие чего увеличивается проницаемость оболочки семян и увеличивается всхожесть семян.

Список литературы

1. Бекузарова С.А., Боме Н.А., Вайсфельд Л.И., Способ предпосевной обработки семян селекционных образцов//Патент России №2461185.2011.
2. Бекузарова С.А., Фарниев А.Т., Басиева Э.Б., Способ стимуляции роста и развития растений клевера//Патент России №2416186,2009.
3. Вихрева В.А., Блинохватов А.Ф., Стаценко А.П., Хрянин В.Н., Способ стимуляции всхожести семян//Патент России №2183394.2000.
4. Галифанов Г.Г., Агаджанов Г.М., Способ предпосевной обработки семян//Патент России №2058699.1992.
5. Кружилин И.П., Толоконников В.В., Салдаев А.М., Способ предпосевной обработки семян сои//Патент России №2174746.2000.
6. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести: ГОСТ 13656.6-97. – 21.11.1997.
7. Хрянин В.Н., Нефедьева Е.Э., Мазей Н.Г. Действие импульсного давления на содержание фитогормонов, процессы роста и развития гречихи / Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Биология. 2001. С. 102-106.

Рецензенты:

Белицкая М.Н., д.б.н., профессор кафедры зоологии, экологии и общей биологии Волгоградского государственного социально-педагогического университета, г. Волгоград;
Юферев В.Г., д.с.-х.н., главный научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института Россельхозакадемии, г. Волгоград.