

УДК: 34.29 (470.332)

Немирова Е.С., Мартынов Н.В.

Московский государственный областной университет

О СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ АСТРАГАЛОВ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

E. Nemirova, N. Martynov

Moscow State Regional University

ON SEED PRODUCTIVITY OF SOME SPECIES OF ASTRAGALUS IN SMOLENSK REGION

Аннотация. В статье приводятся материалы по изучению семенной продуктивности видов рода *Astragalus* L. Смоленской области. Определена потенциальная и реальная семенная продуктивности астрагалов и влияние на нее различных экологических факторов. Представлен анализ морфологических признаков семян и их количественные показатели, а также указан процент поражения растений вредителями в разных ценопопуляциях. Установлены наиболее благоприятные экологические условия способствующие повышению семенной продуктивности видов рода *Astragalus* на территории Смоленской области. Отмечена важность показателей семенной продуктивности и качества семян при проведении мероприятий, направленных на их охрану.

Ключевые слова: цветок, соцветие, плод, семя, продуктивность, ценопопуляция, луг, лес, опыление, насекомое, пчела, шмель, личинка, экологические условия.

Abstract. We present the results of studying the seed productivity of *Astragalus* L. species in the Smolensk region. We determine the potential and real seed productivity of *Astragalus* as well as the influence of various environmental factors. We present the analysis of morphological characteristics of seeds and their quantitative indicators, as well as the percentage of lesions in plants by pests in different cenopopulations. We establish the most favorable environmental conditions which lead to an increase in seed productivity of *Astragalus* species in the Smolensk region, and demonstrate the importance of indicators of seed productivity and seed quality when undertaking activities aimed at their protection.

Key words: flower, inflorescence, fruit, seed, productivity, cenopopulations, meadow, forest, pollination, insect, bee, bumblebee, larvae, environmental conditions.

Показатели семенной продуктивности являются биологической основой для разработки способов рационального использования естественных растительных ресурсов и их охраны, выявления возможностей восстановления растительного покрова на нарушенных землях, а так же определения адаптивных особенностей редких растений к факторам среды. С середины XX в. проводится активная работа ученых по оценке семенной продуктивности и качества семян многих видов рода *Astragalus* (Ищенко 1960; Панкова 1962; Сагалбеков 1987). В то же время работ по изучению семенной продуктивности видов астрагалов, произрастающих на территории Смоленской области, обнаружить не удалось.

На территории Смоленской области произрастает четыре вида рода *Astragalus*: *A. glycyphyllos* L., *A. cicer* L., *A. danicus* Retz. и *A. arenarius* L. Наиболее распространенным является *A. glycyphyllos*, остальные виды встречаются редко. Виды *A. glycyphyllos* и *A. arenarius* занесены в «Красную книгу Смоленской области» (1997). Для оценки семенной продуктивности для каждого вида были определены ценопопуляции, каждой из которых присвоено кодовое название (табл. 1).

Таблица 1

Кодовое название ценопопуляции	Местонахождение ценопопуляции
<i>A. glycyphyllos</i> L.	
«Северная»	Западнее ж/д станции Смоленск-Беларусская сортировочная, злаково-разнотравный луг. Крутой склон южной экспозиции.
«Южная»	Окрестности д. Холмы, полидоминантный луг на богатых почвах. Выровненный участок.
«Южная-Высокая»	2 км севернее от д. Холмы, луг испытывающий дефицит влаги. Вершина холма.
<i>A. cicer</i> L.	
«Угра»	1 км севернее дер. Песково, суховатый разнотравно-злаковый луг. Склон южной экспозиции.
<i>A. danicus</i> Retz.	
«Чистик»	Северный берег оз. Чистик, под пологом соснового леса с примесью березы. Южный склон озовой гряды.
<i>A. arenarius</i> L.	
«Сосновая»	1 км севернее д. Холмы, надпойменная терраса р. Сож. Сухой разреженный сосновый лес. Выровненный участок.

С учетом распространения видов по территории Смоленской области, для *A. glycyphyllos*, как наиболее распространенного вида, были определены ценопопуляции, отличающиеся экологическими условиями: температурой, увлажнением и почвенным питанием. Это позволило определить наиболее благоприятные условия произрастания, способствующие высокой семенной продуктивности данного вида. Исследование проводилось на пятидесяти средне генеративных особях каждой ценопопуляции. Сбор растительного материала проводился в период цветения и полной зрелости семян. Семенная продуктивность растений оценивалась через их репродуктивную способность. При изучении репродуктивной способности исследуемых видов определялась потенциальная и реальная семенная продуктивность. Потенциальная продуктивность – это среднее количество семян, образующихся на одной особи или одном генеративном побеге (Вайнагий, 1974). Реальная (фактическая) семенная продуктивность – это среднее количество зрелых, полноценных семян на один генеративный побег или на одну особь

(Работнов, 1950; Вайнагий, 1974; Старикова, 1963; Левина, 1965; Ходачек, 1978).

Потенциальная семенная продуктивность оценивалась по следующим показателям: количество соцветий на одном вегетативном побеге, количество цветков в одном соцветии, количество плодов на один генеративный побег, количество зрелых семян в одном плоде; кроме того, отмечалось количество погибших семян. Помимо этого анализировались морфологические признаки семян и их количественные показатели: длина, ширина, толщина, общее состояние. Счетной единицей было избрано объединенное соцветие. Под объединенным соцветием мы понимаем систему всех простых или сложных соцветий одного монокарпического побега. Использование в качестве счетной единицы объединенного соцветия позволяет независимо от морфологической структуры генеративных побегов и количества монокарпических побегов получить сопоставимые данные особей разных ценопопуляций.

Статистические данные обрабатывались при помощи программы «Primer of Biostatistics» Version 4.03 for WINDOWS. Установлен-

ные в ходе статистической обработки данные записывались общепринятым способом «среднее» ± «стандартное отклонение». По всем показателям семенной продуктивности *A. glycyphyllos* занимает лидирующее положение. У данного вида на одном вегетативном побеге в среднем формируется 9–12 соцветий, которые включают 19–24 цветка. Плоды формируются, как правило, из 17–22 цветков соцветия. Остальные цветки опадают. Количество созревших семян в плодах в среднем достигает 9–13 штук. Среди трех исследованных ценопопуляций *A. glycyphyllos* наилучшими показателями семенной продуктивности характеризуется «Южная-Высокая» (табл. 2).

Самая низкая семенная продуктивность наблюдается у *A. danicus* (ценопопуляция «Чистик»).

Проведенные исследования показали, что фактическая семенная продуктивность у всех видов не совпадает с условно-реальной. В целом данные условно-реальной семенной продуктивности не противоречат фактической семенной продуктивности. Количество генеративных побегов, количество цветков в одном соцветии и потенциальное количество семян – признаки, характеризующие особенности видов. В то же время установлено, что на формирование плодов и зрелых семян

оказывают влияние экологические условия. Количество сформировавшихся плодов у исследованных видов зависит от того, насколько часто цветки посещаются насекомыми-опылителями. Виды рода *Astragalus* имеют мотыльковые цветки, характерные для всего семейства *Fabaceae* Lindl. Цветки данного типа приспособлены к опылению пчелами и шмелями. В ходе наблюдения установлено, что *A. glycyphyllos* и *A. cicer*, произрастающие на лугах, преимущественно посещаются пчелами. *A. danicus* произрастает по осветленным участкам сосновых лесов, а его цветки, главным образом, опыляются шмелями. Места произрастания *A. arenarius* приурочены к хорошо освещенным, разреженным сосновым лесам, и его цветки опыляются как пчелами, так и шмелями.

Количество созревших семян у отдельных видов зависит от того, насколько они поражены личинками насекомых и грибами. Пораженные семена *A. glycyphyllos* обнаружены во всех трех ценопопуляциях. Наибольший процент пораженных плодов и семян зафиксирован в ценопопуляции «Южная». Здесь отмечено 46% плодов, пораженных личинками насекомых. В ценопопуляции «Южная-Высокая» зафиксировано 16%, а в ценопопуляции «Северная» – 22% плодов, пораженных

Таблица 2

Показатели семенной продуктивности видов рода *Astragalus* L.

Название ценопопуляции	Морфологические признаки				
	Кол-во соцветий на одном побеге, шт.	Кол-во цветков в одном соцветии, шт.	Кол-во плодов на один генеративный побег, шт.	Кол-во семян в одном плоде, шт.	Фактическая семенная продуктивность, штук/побег
<i>A. glycyphyllos</i> L.					
«Северная»	9±2	19±5	17±6	13±4	1198±408
«Южная»	12±3	21±5	19±4	9±5	874±241
«Южная-Высокая»	12±3	24±3	22±3	12±5	1641±284
<i>A. cicer</i> L.					
«Угра»	4±1	26±8	20±8	5±2	179±37
<i>A. danicus</i> Retz.					
«Чистик»	1±1	13±3	7±3	2±1	11±4
<i>A. arenarius</i> L.					
«Сосновая»	7±2	7±2	5±2	7±2	146±47

личинками насекомых. Поражения плодов и семян *A. cicer* значительно ниже и составляет 7–10%. Ценопопуляция «Южная» сформировалась на ранее обрабатываемых человеком землях, ценопопуляция «Северная» располагается в непосредственной близости от сельскохозяйственных земель. Ценопопуляция «Южная-Высокая» располагается на значительном удалении от сельскохозяйственных угодий. В местах произрастания *A. glycyphyllos* и *A. cicer*, расположенных вдоль лесных массивов или их опушках, процент поражения личинками насекомых низкий и составляет 4–6%.

Грибковым поражениям подвергаются преимущественно *A. glycyphyllos* и *A. cicer*. Количество случаев поражения *A. glycyphyllos* заметно выше, чем *A. cicer*. Наибольший

процент пораженных семян *A. glycyphyllos* грибами имеет ценопопуляция «Южная» и составляет 13,23%. Помимо плодов и семян воздействию грибов подвергаются листья и стебли *A. glycyphyllos*. Грибковые поражения имеют сезонный характер и приурочены к концу лета – началу осени, когда температура воздуха снижается, а утренние часы сопровождаются появлением обильной росы и туманов. Густой растительный покров затрудняет его аэрацию, в приземном слое создается своеобразный «парниковый» эффект, способствующий развитию грибов.

Семена всех исследуемых видов отличаются по своим морфометрическим и морфологическим признакам. Самыми мелкими являются семена *A. danicus*, а самыми крупными – семена *A. glycyphyllos* и *A. cicer* (табл. 3).

Таблица 3

Основные показатели морфологических признаков семян видов рода *Astragalus* L.

Ценопопуляция	Размеры семян		
	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
<i>A. glycyphyllos</i> L.			
«Северная»	2,27±0,1	2,14±0,13	1,26±0,05
«Южная»	2,36±0,18	2,19±0,16	1,29±0,18
«Южная-Высокая»	2,26±0,12	2,06±0,11	1,24±0,07
<i>A. cicer</i> L.			
«Угра»	2,31±0,13	2±0,11	1,11±0,09
<i>A. danicus</i> Retz.			
«Чистик»	1,69±0,08	1,54±0,07	0,77±0,07
<i>A. arenarius</i> L.			
«Сосновая»	2,02±0,14	1,72±0,12	1,04±0,08

Проведенные исследования показали, что *A. glycyphyllos* (ценопопуляция «Южная-Высокая») имеет наиболее крупные семена и высокую семенную продуктивность. Ценопопуляция сформировалась на песчаных почвах, отличающихся засушливостью и хорошей освещенностью в летний период, что снижает процент пораженных и погибших семян. *A. cicer*, *A. danicus* и *A. arenarius* на территории Смоленской области встречаются редко и имеют низкую семенную продук-

тивность. Особенности семенной продуктивности данных видов важно учитывать при проведении мероприятий, направленных на их охрану.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вайнагий, И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений. Ботан. журн., 1974. Т. 59. № 6. С. 826-831.
2. Ищенко Л.Е. Биология прорастания семян астрагалов Копет-Дага и южной части пустыни Кара-Кумы // Известия академии наук Туркмен-

- ской ССР. Серия «Биологические науки». 1960. № 5. Ашхабад. С. 26-34.
3. Красная книга Смоленской области. Книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений / отв. ред. Н.Д. Круглова. Смоленск: Смол. гос. пед. ин-т, 1997. 294 с.
4. Левина Р.Е. Биология семенного размножения как научная проблема // Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск, 1965. С. 4-16.
5. Немирова Е.С., Мартынов Н.В. К изучению растительности Смоленской области // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 2010а. № 2. М.: Изд-во МГОУ. С. 74-79.
6. Немирова Е.С., Мартынов Н.В. Род *Astragalus* L. и его роль в сложении фитоценозов Смоленской области // VIII Зырянские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Курган, 9–10 декабря 2010 г.). Курган: Изд-во Курганского государственного университета, 2010б. С. 226-227.
7. Панкова И.А. Строение и всхожесть семян *Astragalus densissimus* Boriss и *Astragalus pileto-cladus* Freyn et Sint. / И.А. Панкова, А.А. Никитин // Раст. сырье. Сер. 5. Ч. 1. Вып. 10. 1962. С. 36-43.
8. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер.3, Вып.6. 1950. С. 7-204.
9. Сагалбеков У.М. К оценке твердосемянности бобовых трав // Селекция и семеноводство. 1987. № 2. С. 38-40.
10. Старикова В.В. Методика изучения семенной продуктивности растений на примере Эспарцета *Onobrychis arenaria* // Бот. журн. 1963. Т. 48. № 5. С. 696-699.
11. Ходачек Е.А. Семенная продуктивность растений Западного Таймыра // Структура и функции биогеоценозов Таймырской тундры. Л.: Наука, 1978. С. 62-79.