

РЕЗЮМЕ

Лесоразведение, в особенности с использованием азотофиксирующих пород, является одним из вариантов улучшения экологического состояния засоленных орошаемых земель в низовьях Амударьи. Однако показатели роста молодых деревьев и уровень фиксации ими атмосферного азота на маргинальных землях Хорезмской области Узбекистана изучены недостаточно. Исследование данных вопросов может способствовать повышению продуктивности таких земель, улучшению их плодородия, а также увеличению доходов фермеров.

Исходя из этого, в 2006-2008 гг. был проведён двухфакторный полевой опыт для определения эффективности норм фосфорных удобрений на размеры азотофиксации, накопление биомассы и темпы роста азотофиксирующих пород, таких как *Elaeagnus angustifolia* L. и *Robinia pseudoacacia* L. Фиксация атмосферного азота была определена методом натурального обогащения ^{15}N (^{15}NA) как в образцах листьев, так и целого дерева. В качестве контроля была использована *Gleditsia triacanthos* L., как порода дерева, нефиксирующая азот. Нормы фосфорных удобрений составили: (i) 90 кг/га (высокая норма), (ii) 45 кг/га (низкая норма), и (iii) контроль (без внесения фосфора).

Результаты исследований показали, что при внесении высокой нормы фосфора фиксация азота породой *E. angustifolia* повысилась на 81% и почти удвоилась у породы *R. pseudoacacia* по сравнению с контролем без фосфора. К концу 3 года исследований, размер фиксации азота породой *E. angustifolia* при внесении высокой нормы фосфора увеличился с 64 до 807 кг/га, и с 9 до 155 кг/га у породы *R. pseudoacacia* при густоте стояния деревьев 5714 штук/га. Действие фосфорных удобрений на увеличение биомассы и абсолютный рост деревьев имело непостоянный характер. По сравнению с контрольным вариантом, внесение высокой нормы фосфора повысило общую биомассу, общую надземную биомассу и биомассу различных фракций, однако увеличение абсолютного роста деревьев было статистически недостоверным. В отличие от этого, внесение высокой нормы фосфора повысило относительные темпы роста в высоту у *E. angustifolia*, а также темпы производства биомассы с учётом многолетних фракций и продуктивность азота у *R. pseudoacacia*. Следовательно, для полной оценки продуктивности древесных пород необходимо изучать показатели как абсолютного, так и относительного темпов роста деревьев.

Фиксация атмосферного азота породой *E. angustifolia*, которая показала высокий потенциал в полевом эксперименте, была также определена в лизиметрических установках, т.е. в контролируемых условиях, с целью исключения всевозможных отклонений, которые могут иметь место при сборе биомассы с больших деревьев на открытых участках. В данном эксперименте в качестве контроля использовались древесные породы *G. triacanthos* и *Ulmus pumila* L. и применены два метода определения азотофиксации: (1) метод изотопного разведения (^{15}NET), когда вносится одинаковая норма N-удобрения под фиксирующие и нефиксирующие атмосферный азот древесные породы, (2) А-метод (AV), когда вносятся разные нормы N-удобрения под фиксирующие и нефиксирующие атмосферный азот древесные породы. В 2007 г. азот в норме 20 кг/га и в форме нитрата аммония с обогащением изотопа азота ^{15}N 5 ат. % был внесен под однолетние деревья, а в 2008 г. - под двухлетние деревья. Предполагалось, что норма 20 кг N/га является недостаточной для нормального роста двухлетних контрольных пород. Поэтому в 2008 г. в эксперимент был введен дополнительный вариант с нормой азота 60 кг/га. При использовании метода ^{15}NET фиксация азота породой *E. angustifolia* в 2007 году составила 79% в сравнении с контрольной породой *U. pumila*, и 68% в сравнении *G. triacanthos*. Результаты метода AV показали, что процент фиксации азота двухлетней *E. angustifolia* составил соответственно 80% и 68% в сравнении с теми же контрольными древесными породами. Размер фиксации атмосферного азота породой *E. angustifolia* в среднем за два года изысканий составил 16 кг/га относительно упомянутых контрольных древесных пород. Размеры азотофиксации, определенные двумя методами изотопного разведения, были сопоставлены с результатами метода натурального обогащения ^{15}N и методом «разности» по выносу общего азота между неудобренным и удобренным вариантами опыта. Выявлено, что в данном случае А-метод является наиболее

точным. Однако если учесть финансовые и материальные стороны, метод «разности» был признан более подходящим, особенно при его использовании в условиях лизиметрических установок, где существуют возможности для более точного определения сухой массы деревьев и общего азота в растительных образцах.

Использование специального оборудования для разработки графика, который показывает время максимальной концентрации азота в листьях *E. angustifolia* и *R. pseudoacacia* для их сбора в качестве кормовой добавки скоту, принесло бы пользу в управлении древесными плантациями. В этих целях, в течение 2006-2008 гг., был протестирован и откалиброван хлорофиллметр SPAD-502. Правильность калибровки данного прибора затем была подтверждена в полевом эксперименте с двумя азотофиксирующими и одной нефиксирующей азот породами. Проверка полученных в опыте данных во времени и пространстве показала высокую корреляцию между фактическими и смоделированными значениями. Таким образом, хлорофиллметр SPAD-502 является полезным инструментом для животноводов, которые намерены ввести древесную листву в качестве добавки к основному корму. Более того, благодаря установленной зависимости между азотом/сырым протеином и значениями SPAD-502, стало возможным определение содержания сырого протеина в листьях трёх пород как основного индикатора качества корма. Однако эти данные приемлемы в случае, если показания SPAD-502 находятся в пределах значений, определённых при калибровке прибора для каждой древесной породы. С помощью модели линейного программирования были определены оптимальные сроки сбора листового корма: у *G. triacanthos* в мае, а у *E. angustifolia* – в июле и сентябре. Следовательно, внесение фосфорных удобрений при посадке древесных пород и использование оптических сенсоров, таких как SPAD-502, в течение вегетационного периода могут способствовать улучшению управления древесными плантациями на маргинальных землях. Это в свою очередь, окажет благоприятное воздействие на окружающую среду и на уровень жизни населения засушливых регионов Узбекистана.