

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО»**

**НАУКА, БИЗНЕС, ВЛАСТЬ –
ТРИАДА РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

II международная научно-практическая конференция

СБОРНИК СТАТЕЙ

2017

ББК 65.050.2в6

Н34

Наука, бизнес, власть – триада регионального развития: сборник статей // отв. ред.: д-р экон. наук Л. А. Киркорова, д-р экон. наук Р. А. Тимофеева. – СПб.: ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ», 2017. – 216 с.

ISBN 978-5-9909747-7-7

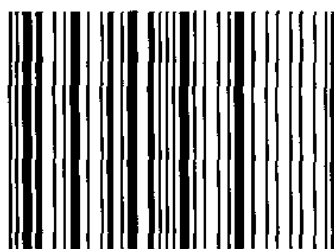
Сборник сформирован по материалам II Международной научно-практической конференции «Наука, бизнес, власть – триада регионального Развития», состоявшейся 14 апреля 2017 года в Новгородском государственном университете имени Ярослава Мудрого. В ходе конференции состоялось конструктивное профессиональное обсуждение широкого круга теоретических проблем и лучших практик в различных областях и сферах деятельности субъектов региональной экономики. В сборник вошли материалы пленарного заседания.

Издание предназначено для преподавателей высшей школы, аспирантов, руководителей, специалистов в области региональной экономики.

The collection is formed by materials of the II International scientific-practical conference "Science, business, power -- triad regional development ", held April 14, 2017 in the Novgorod State Yaroslav the Wise University. During the conference, the Constructive professional discussion of a wide range of theoretical Problems and best practices in various fields and areas of activity Subjects of the regional economy. The collection includes materials from the plenary Meeting.

The publication is intended for teachers of higher education, post-graduate students, Managers, specialists in the field of regional economy.

ISBN 978-5-9909747-7-7



9 785990 974777

Ответственные редакторы:

д-р экон. наук Л. А. Киркорова,
д-р экон. наук Р. А. Тимофеева

Рецензенты:

д-р экон. наук, профессор
С. М. Бычкова
д-р экон. наук, профессор
П. В. Никифоров

Абдушаева Ярослава Михайловна,
Николаева Татьяна Александровна,
Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого

Карбивская Ульяна Мироновна,
Прикарпатский Национальный университет им. В. Стефаника, Украина

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Дана экологическая оценка биоресурсного потенциала основных видов сем. *Fabaceae* в естественных условиях произрастания. Установлены ландшафтно-экологические особенности формирования надземной и подземной биомассы дикорастущих и сеяных видов бобовых растений, определены количественные и качественные параметры морфологических и хозяйственных признаков. Созданы агроэкологические модели использования бобовых растений. Изучена азотофиксирующая способность многолетних бобовых травза счет свободноживущих ризобий и выделены дикорастущие популяции люцерны хмелевидной, люцерны рогатого, клевера гибридного, донника желтого и белого с мощным симбиотический аппаратом.

Ключевые слова: Многолетние бобовые растения, азотфиксация, клубеньковые бактерии, количественные и качественные признаки, дикорастущие популяции.

PECULIARITIES OF FORMATION OF THE SYMBIOTIC APPARATUS OF MULTI-YEAR BEET HERBS IN THE CONDITIONS OF THE NOVGORODREGION

Abstract: Environmental assessment of bio-resource potential of the main types of SEM. *Fabaceae* in vivo growth. Established landscape-ecological peculiarities of formation of aboveground and underground biomass of wild and seeded leguminous plants, the quantitative and qualitative parameters of morphological and economic traits. Established agro-ecological model of using legumes. Studied nitrogen-fixing ability of leguminous grasses at the expense of free-living rhizobia of wild and selected populations of alfalfa such, *Lotus corniculatus*, hybrid clover, yellow melilot and white with a powerful symbiotic apparatus.

Keywords: Leguminous plants, azotfiksatsii, nodule bacteria, quantitative and qualitative characteristics of wild populations

Проблема сохранения и повышения плодородия почвы остается актуальной. Растения оказывают огромное влияние на почву, создавая ее структуру, способствуя развитию микрофлоры, улучшают химический состав и повышают ее плодородие. В связи с резким подорожанием минеральных удобрений особая роль отводится многолетним бобовым растениям. Многолетние травы, как

кормовые, фитомелиоративные, сидеральные, рекультивирующие растения являются хорошими предшественниками для большинства полевых культур за счет фиксации азота из воздуха благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobiumleguminosarum*. Они живут за счет ассимилятов и минеральных питательных веществ растений данного рода. Свыше 90% всей фиксации молекулярного азота атмосферы осуществляется вследствие метаболической активности микроорганизмов [5]. Бактерии снабжают растения соединениями азота и не нуждаются в азотном удобрении.

При расчете баланса питательных элементов приходится учитывать, что эффективность удобрений невысокая (около 50%), значительная часть питательных элементов не усваивается растениями, а вымывается из почвы. [2] Многолетние бобовые травы накапливают ежегодно до 18-20 т/га абсолютного сухого вещества корней, что равноценно 60-80 т компоста, ежегодно вносимого в почву, до 0,8 т биологического азота служат, основой биологизации земледелия [1,3]. По данным Е. Н. Мишустина В.К. Шильникова, (1968) установлено, что биологический азот в отличие от минеральных удобрений при его использовании растениями постепенно переходит из растительных остатков в почвенный покров и потому создает меньше предпосылок для накопления нитратов в растениях.

Рыночные отношения предъявляют новые требования к менее затратным энергосберегающим технологиям возделывания многолетних бобовых трав и рациональному использованию биоклиматических ресурсов [6].

Цель исследований состоит в изучении динамики формирования и активности симбиотического аппарата многолетних бобовых трав.

Экспериментальные исследования проводились в 2014 – 15 гг. на опытном поле кафедры растениеводства Института сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ имени Ярослава Мудрого.

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований были нетипичными для Новгородской области и значительно отличались по температуре, и распределению осадков.

Материалом исследования являлись многолетние бобовые травы: козлятник восточный «Гале», дикорастущие популяции люцерны хмелевидной, лядвенца рогатого, клевера гибридного, донника желтого и белого.

В фазу первого листа при образовании корневых волосков на корнях образуются клубеньки, имеют приблизительно такую же величину, как и семена соответствующих культур. Симбиотический аппарат изучаемых растений достигал максимального развития в фазу бутонизации – начало цветения (табл.1). В послеукосный период в результате сбрасывания старых клубеньков формирование новых ко второму укосу составило 50 % по сравнению с первым, а их масса незначительно увеличивалась.

Эффективность процессов фиксации азота атмосферного воздуха зависит от наличия клубеньковых бактерий и биологических особенностей бобовых растений. Анализируя, полученные данные мы показали пределы фиксации азота из атмосферы бобовыми растениями. Люцерна посевная не является чемпионом по способности азотофиксации, хотя, конечно, входит в число

лидеров. Люцерна хмелевидная по отношению к почвенной микрофлоре считается самой пластичной культурой и является одной из первых на рекультивируемых почвах.

Таблица 1

**Симбиотическая азотофиксация
в фазу цветения многолетних бобовых растений**

Культура	Кол-во клубенько в /1 раст. шт	Масса сухих клубенько в / 1 раст. г	Масса 1 клубенька, мг	Общее количество азота, кг/га в год	Остаток азота в почве, кг/га
Люцерна хмелевидная	41	16,7	0,18	480	172
Люцерна посевная	26	14,2	0,21	329	118
Козлятник восточный	35	17,6	0,36	550	196
Лядвенец рогатый	39	18,7	0,27	436	156
Донник белый	37	19,5	0,32	316	112
Донник желтый	38	20,1	0,34	320	82
Клевер гибридный	40	16,4	0,26	238	85

Многообразие разных видов клеверов в естественных биоценозах Новгородской области свидетельствует о наличии и численности почвенных спонтанных популяций клубеньковых бактерий клевера. Таким образом, аборигенные популяции клубеньковых бактерий клевера и люцерны хмелевидной обеспечивают естественную инокуляцию растений этих культур. Распространение в диком виде донника желтого и белого способствует образованию клубеньков на корнях люцерны, возможно, эти культуры относятся к одной перекрестно заражаемой группе. Нами отмечено на корнях лядвенца рогатого ризобии донника и люцерны. На растениях образуются мелкие клубеньки, тогда как специфичные бактерии образуют крупные, часто сложно разветвленные клубеньки. Чем мельче клубеньки, тем они обладают большей азотфиксирующей способностью. Особенно это выражено у растений люцерны хмелевидной и лядвенца рогатого. В отличие от клевера, донника и люцерны, продуктивность азотфиксации в посевах козлятника восточного, при естественной инокуляции растений, сильно различается. Это свидетельствует о неоднородности спонтанных популяций ризобий по способности усваивать атмосферный азот, даже на близко расположенных участках посевов.

Установлено, что после многолетних бобовых растений, отобранных из естественных условий произрастания, под последующую культуру можно не вносить азотные удобрения. Рассмотренные нами виды бобовых растений рекомендуем использовать как сидеральные культуры. Они будут создавать запас азота на 2 года на средне окультуренных почвах и на 3 -4 года на почвах с высоким уровнем плодородия.

Низкорослые формы люцерны хмелевидной с прижатой корневой шейкой, многостебельные формы лядвенца рогатого формируют прочную дернину и пригодны для создания газонов.

Корневые остатки - это энергетический материал для почвенной микрофлоры, энтомофауны и физико-химических реакций в почве. Наибольшее количество органического вещества оставляет в почве козлятник восточный, люцерна посевная и донники. Высокий коэффициент корреляции наблюдается между массой корней и площадью листьев у козлятника восточного, лядвенца рогатого и у люцерны (табл.2).

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции независимых переменных, многолетних бобовых растений (ср. 2014 - 2015 гг.)

Показатели	Коэффициенты корреляции (r)						
	Люцерна хмелевидная	Люцерна посевная	Козлятник восточный	Лядвец рогатый	Донник белый	Донник желтый	Клевер гибридный
масса корней - масса клубеньков, всего	0,67	0,40	0,55	0,58	0,55	0,52	0,48
масса корней - масса мелких клубеньков	0,75	0,81	0,98	0,69	0,69	0,62	0,73
масса корней - площадь листьев	0,84	0,83	0,90	0,89	0,75	0,67	0,72
площадь листьев - масса мелких клубеньков	0,65	0,40	0,97	0,55	0,69	0,64	0,71

На основе установленных регрессионных уравнений вычислены коэффициенты листовой площади для абсолютно сухих листьев перечисленных культур. При спонтанной инокуляции изучаемых бобовых культур не обнаруживается значимых взаимосвязей между развитием симбиотического аппарата, габитусом надземной массы и массой корней растений. Существенная корреляционная связь обнаруживается между массой корней одного растения и массой листьев ($r = 0,6...0,7$). Отмечается существенная обратная связь между

массой листьев и массой одного клубенька, что свидетельствует о высокой активности мелких клубеньков. Установлена связь урожайности многолетних трав в зависимости от фотосинтетического потенциала посева. Данная зависимость характеризовалась следующим уравнением регрессии:

$$\begin{aligned} Y &= 2,60X + 2,45; \\ U_x &= 0,95 \pm 0,07; \\ R_x &= 0,91 \pm 0,06; \\ X &= 2,1 - 2,91 \text{ млн. м}^2 / \text{сутки/га} \end{aligned}$$

Данное уравнение может быть использовано для программирования урожая биомассы многолетних бобовых трав.

Изучение азотофиксирующей способности многолетних бобовых трав за счет свободноживущих ризобий показало, что наиболее мощный симбиотический аппарат формирует козлятник восточный, лядвенец рогатый, люцерна хмелевидная, что способствует поступлению 450-550 кг/га симбиотического азота в год. Это приводит к повышению плодородия почв и улучшению их фитосанитарного состояния.

В результате многолетних исследований на основе учета агроклиматических ресурсов региона и биологических особенностей роста и развития растений разработаны теоретические и практические основы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних бобовых трав в условиях Новгородской области.

Список литературы:

1. Абдушаева Я.М., Дзюбенко Н. И. Дикорастущие популяции - исходный материал в селекции многолетних бобовых трав // Фундаментальные исследования, 2005. – № 9. – С. 37-38.
2. Абдушаева Я. М. Дикорастущие бобовые растения во флоре Новгородской области //Международная научная конференция, посвященная 120-летию со дня рождения Е.Н. Синской. Проблемы эволюции и систематики культурных растений. Санкт-Петербург, 2009 – С. 237-240.
3. Абдушаева Я.М., Кокорина А.Л. Эффективность сохранения экосистем в естественных местах обитания и восстановление их на территории Новгородской области // Известия СПбГАУ, 2011. – № 22 – С. 262-267.
4. Мишустин, Е. Н. Шильникова. В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М.: Наука, 1968. 532 с.
5. Мишустин, Е. Н. Шильникова. В.К. Клубеньковые бактерии : инокуляционный процесс. М.: Наука, 1973. 240с.
6. Abdushaeva Ya. M., Peshina E. N., Grishanov S. L., Jackson G. D. Forage yield and composition of native, improved and flooded meadows of Novgorod region, Russia // International Annual Meetings of the American Society of Agronomy, Oct. 31 – Nov. 4, Seattle, Washington, 2004. –P. 6235-6240.



ГУМАНИТАРНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ «НАЦРАЗВИТИЕ»

**НАУКА, БИЗНЕС, ВЛАСТЬ –
ТРИАДА РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

СБОРНИК СТАТЕЙ

Научное издание

*Сборник издается без редакторских правок.
Ответственность за содержание статей возлагается на авторов.*

ISBN 978-5-9909747-7-7



9 785990 974777

Выпускающий редактор Ю.Ф. Эльзессер
Ответственный за выпуск Л.А. Павлов
Подписано в печать с оригинал-макета
21.08.2017. Формат 60x84/16.
Печать цифровая
Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 12,5.
Тираж 500 экз. Заказ № 42033.
Гуманитарный национальный
исследовательский институт
«НАЦРАЗВИТИЕ»
197372, Санкт-Петербург, а/я 200

ISBN 978-5-9909747-7-7

© ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ», 2017