

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



*Экология*

*Г.С. Посытанов*

# БИОЛОГИЧЕСКИЙ АЗОТ

*Проблемы экологии  
и растительного белка*



НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

Г.С. ПОСЫПАНОВ

# БИОЛОГИЧЕСКИЙ АЗОТ

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА

МОНОГРАФИЯ

Электронно-

Библиотечная

znanium.com

Москва  
ИНФРА-М  
2020

**УДК 574(075.4)**  
**ББК 20.1**  
**П63**

**Посыпанов Г.С.**

**П63** Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка : монография / Г.С. Посыпанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 252 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/7598.

ISBN 978-5-16-010144-6 (print)

ISBN 978-5-16-101922-1 (online)

В монографии показаны потенциальные возможности объема вовлечения азота воздуха в биологический круговорот. Обоснованы пути активации бобово-ризобияльного симбиоза, даны новые методы определения его активности. Определено экологическое значение биологического азота. Обоснованы приемы повышения урожайности бобовых культур без применения азотных удобрений.

Для студентов и преподавателей, а также всех интересующихся вопросами экологии.

**УДК 574(075.4)**  
**ББК 20.1**

ISBN 978-5-16-010144-6 (print)  
ISBN 978-5-16-101922-1 (online)

© Посыпанов Г.С., 2015

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<b>1. ФАКТИЧЕСКИЕ И ВОЗМОЖНЫЕ ОБЪЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ.....</b>	<b>5</b>
1.1. Роль азота в биосфере и его источники.....	5
1.2. Сущность и объемы биологической фиксации азота воздуха.....	7
<b>2. УСЛОВИЯ АКТИВНОГО БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА.....</b>	<b>12</b>
2.1. Специфичный вирулентный активный штамм ризобий.....	12
2.2. Реакция почвенного раствора, соответствующая требованиям биологии культуры.....	14
2.3. Оптимальная водообеспеченность.....	17
2.4. Требования симбионтов к обеспеченности фосфором и калием.....	20
2.5. Требования к обеспеченности бором и молибденом.....	22
2.6. Антагонизм и синергизм минерального и биологического азота.....	23
2.7. Аэрация почвы.....	31
2.8. Температурный режим.....	31
2.9. Связь активности фотосинтетической и симбиотической деятельности посевов бобовых культур.....	32
2.10. Факторы, снижающие активность симбиоза.....	37
<b>3. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМБИОЗА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....</b>	<b>38</b>
3.1. Морфологические признаки активности симбиоза.....	38
3.2. Нодуляция, количество и масса клубеньков.....	38
3.3. Общий и активный симбиотический потенциал.....	41
3.4. Классификация бобовых культур по морфологии симбиотического аппарата.....	43
<b>4. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ФИКСИРОВАННОГО АЗОТА ВОЗДУХА БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ.....</b>	<b>53</b>
4.1. Традиционные методы.....	53
4.2. Ацетиленовый метод.....	55
4.3. Расчет фиксированного азота по АСП и УАС.....	57
4.4. Положительный и отрицательный баланс азота почвы.....	59

4.5. Прогнозирование и контроль обеспеченности растений симбиотически фиксированным азотом воздуха.....	61
<b>5. РОЛЬ БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА.....</b>	<b>63</b>
5.1. Состояние проблемы растительного белка в мире .....	63
5.2. Пути решения проблемы растительного белка .....	64
<b>6. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ БОБОВЫХ КУЛЬТУР.....</b>	<b>79</b>
6.1. Вынос и максимальное потребление питательных веществ урожаем.....	80
6.2. Коэффициенты использования растениями элементов питания из почвы и удобрений .....	84
6.3. Особенности расчета норм удобрений под бобовые культуры при симбиотрофном и автотрофном питании азотом .....	86
6.4. Способы применения удобрений.....	94
<b>7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА .....</b>	<b>101</b>
7.1. Интенсификация растениеводства и загрязнение почвы и грунтовых вод нитратами .....	101
7.2. Экологически чистый биологический азот — альтернатива минеральному .....	104
7.3. Ресурсосберегающие технологии производства продуктов растениеводства на базе биологического азота.....	105
7.4. Расширенное воспроизводство плодородия почвы за счет биологического азота .....	110
<b>8. КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР .....</b>	<b>111</b>
8.1. Общая характеристика.....	111
8.2. Размещение бобовых культур по регионам страны.....	113
8.3. Качество корма .....	118
8.4. Белковая продуктивность культур.....	126
8.5. Заготовка кормов и потери белка .....	129
<b>9. МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ.....</b>	<b>137</b>
9.1. Агротехника и использование бобовых трав в чистых посевах .....	137
9.2. Особенности агротехники и использования бобово-злаковых травосмесей.....	153

9.3. Видовые особенности бобовых трав.....	161
9.4. Выбор видов и сортов трав для конкретных условий хозяйства.....	190
9.5. Особенности семеноводства .....	195
<b>10. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ.....</b>	<b>200</b>
10.1. Агротехника зерновых бобовых культур на семена .....	200
10.2. Особенности агротехники зерновых бобовых культур на зеленую массу .....	208
10.3. Смешанные посевы зерновых бобовых культур.....	210
10.4. Особенности возделывания зерновых бобовых культур при орошении.....	216
10.5. Видовые особенности зерновых бобовых культур .....	218
10.6. Обоснование модели сорта .....	224
<b>11. ЭКОНОМИКА БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА.....</b>	<b>241</b>
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	247