

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГО-АГРОХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ. ПРОЕКТ № 55

**Координатор:** д-р биол. наук Сидорова К. К.  
**Исполнители:** ИЦиГ, ИПА, СИФИБР СО РАН

Проект направлен на решение актуальной экологической проблемы — повышение эффективности бобово-ризобияльного симбиоза как источника экологически чистого биологического азота. Результаты комплексных исследований, выполненных на горохе (*Pisum sativum* L.), внесли существенный вклад в понимание роли генома макросимбионта в формировании и функционировании бобово-ризобияльного симбиоза, а также в генетическом контроле симбиотических признаков. Идентифицированы новые *sym*-гены: супернодуляции *nod6*, гипернодуляции *nod7*, длинный корень *lrt*, ветвящийся корень *brt*. Последние два гена контролируют, кроме формы корня, нодуляцию и чувствительность к нитратам.

Изучена экспрессия гена супернодуляции *nod4* в зависимости от генотипической среды. Методом рекуррентной селекции созданы ли-

нии с супернодуляцией, высокой азотфиксацией и более продуктивные по зерну и вегетативной биомассе по сравнению с исходной мутантной линией. Показана возможность снижения отрицательного влияния супернодуляции на продуктивность растения (рис. 1).

Агрохимические исследования показали, что рекуррентные линии с супернодуляцией являются отличными предшественниками для других сельскохозяйственных культур по накоплению азота в почве, в том числе и за счет азота, фиксированного из воздуха (рис. 2).

Выявлены различия в гормональной системе у разных типов *sym*-мутантов. Наиболее существенные различия установлены по содержанию ауксина (ИУК) и гиббереллина у суперклубеньковых и бесклубеньковых мутантов гороха в вариантах с инокуляцией и без инокуляции.

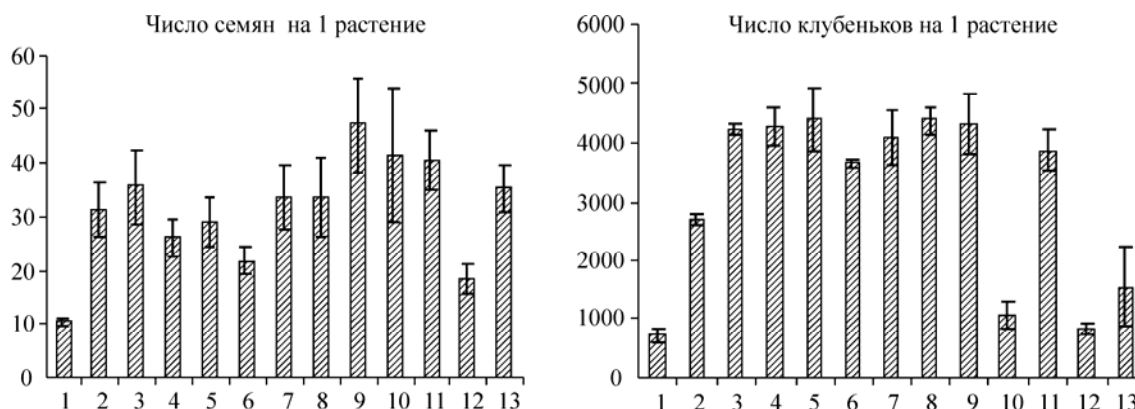


Рис. 1. Число семян и клубеньков азотфиксирующих бактерий у рекуррентных линий с супернодуляцией (2—13), созданных при скрещивании суперклубенькового мутанта K301 (*nod4*) (1) с сортом Фаленский 42.

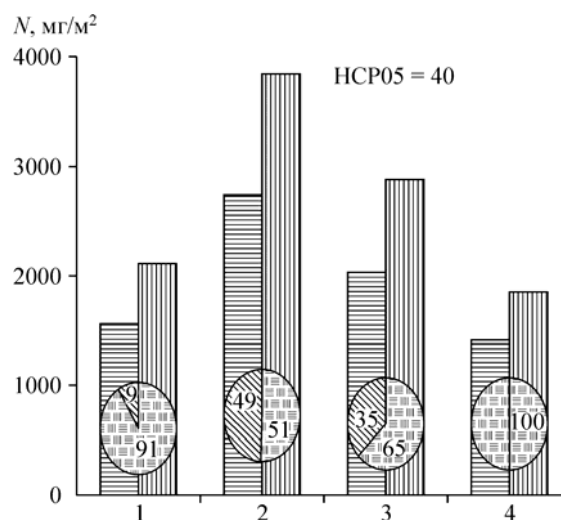
Fig. 1. The number of seeds and nodules induced by nitrogen-fixing bacteria in the recurrent supernodulating lines (2—13) developed from crosses of K301 (*nod4*) (1), a supernodulating mutant, and Falensky 42.

Рис. 2. Влияние различных генотипов гороха, используемых в качестве предшественника, на вынос азота яровой пшеницей.

■ — зерно; ▨ — общая сухая биомасса; ⊗ — доля азота воздуха, %; ⊕ — доля азота почвы, %; 1 — сорт Рамонский 77; 2 — рекуррентная линия К562; 3 — суперклубеньковый мутант К301; 4 — бесклубеньковый мутант К20а.

Fig. 2. The effects of various pea genotypes, used as predecessors, on nitrogen accumulation in summer wheat.

■ — grain; ▨ — total dry biomass; ⊗ — nitrogen in the air, %; ⊕ — nitrogen in the soil, %; 1 — Ramonsky 77; 2 — K562, a recurrent line; 3 — K301, a supernodulating mutant; 4 — K20a, a non-nodulating mutant.



### Основные публикации

1. Сидорова К. К., Шумный В. К. Создание и генетическое изучение коллекции симбиотических мутантов гороха (*Pisum sativum* L.)// Генетика. 2003. Т. 39, № 4. С. 501—509.
2. Назарюк В. М., Сидорова К. К., Шумный В. К., Кленова М. И. Новый метод определения эффективности бобово-ризобиального симбиоза в полевых условиях// Агрехимия. 2003. № 1. С. 77—83.
3. Назарюк В. М., Сидорова К. К., Шумный В. К., Кленова М. И. Роль генотипа макросимбионта в усвоении азота из почвы и воздуха// Докл. РАН. 2004. Т. 394, № 1. С. 139—141.
4. Сидорова К. К., Шумный В. К., Гляненько М. Н., Мищенко Т. М., Власова Е. Ю., Гаева Т. А. Экспрессия симбиотического гена гороха *nod4* в разной генотипической среде// Генетика. 2005. Т. 41, № 5. С. 661—667.
5. Сидорова К. К., Шумный В. К., Власова Е. Ю., Гляненько М. Н., Гаева Т. А., Мищенко Т. М. Interaction of two symbiotic Genes within a single genotype// Pisum genetics. 2005. V. 37. P. 32—33.
6. Назарюк В. М., Сидорова К. К., Шумный В. К., Кленова М. И., Калимуллина Ф. Р. Роль генотипа макросимбионта в оптимизации азотного режима почв// Докл. РАН. 2005. Т. 404, № 1. С. 136—138.
7. Акимова Г. П., Соколова М. Г., Нечаева Л. В., Лузова Г. Б., Сидорова К. К. Роль ИУК и пероксидазы в инфицировании растений гороха с разной степенью нодуляции// Физиология и биохимия культ. растений. 2005. Т. 37, № 1. С. 58—65.