

Н.П. МАКСИМОВА, М.А. ТИТОК, В.С. АНОХИНА, В.В. ЛЫСАК, Е.А. ХРАМЦОВА,
С.Л. ВАСИЛЕНКО, А.В. ЛАГОДИЧ, М.Л. КУНИЦКАЯ, И.Б. САУК,
С.С. ЖАРДЕЦКИЙ, И.Н. ФЕКЛИСТОВА, Ю.М. КУЛЕШОВА

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ И РАСТЕНИЙ

The main results of investigation of genetics department for last year are presented in the paper. The work was concerned with development of theoretical and practical bases of increase organism's efficiency important in the biotechnological attitude.

Одной из важнейших задач современной биотехнологии является создание высокопродуктивных форм микроорганизмов, способных синтезировать биологически активные соединения (витамины, аминокислоты, ферменты, ананобиотики), а также растений и животных с улучшенными показателями продуктивности. За последние два десятилетия в этом направлении достигнуты значительные успехи, обусловленные как применением новых современных подходов, так и совершенствованием традиционных методов селекции.

Генетические подходы создания продуцентов биологически активных соединений на основе микроорганизмов

Молекулярно-генетические исследования на кафедре генетики связаны с изучением механизмов синтеза биологически активных соединений ароматической природы - аминокислот, антибиотиков, пигментов и ферментов, исследованием генетической организации данных бактерий и созданием на их основе продуцентов с помощью генетических и генно-инженерных подходов. В плане этой тематики проводятся новые приоритетные разработки по созданию систем генетического анализа ризосферных бактерий, конструированию плазмидных векторов для клонирования генов в клетках данных организмов, изучению биохимических путей синтеза антибиотиков и антибиотикоподобных веществ микробного происхождения и получению сверхпродуцентов.

В ходе создания системы генетического анализа ризосферных бактерий *P. mendocina* сконструированы Tn10- и B21-содержащие варианты плазмид pRK2013, pRK2013-7 и pRK2013-2 соответственно, которые использованы в качестве хромосоммобилизирующих факторов для получения доноров Hfr-типа, осуществляющих перенос генетического материала из различных точек и в разном направлении [1-3]. В результате проведенных исследований построена первая кольцевая карта хромосомы бактерий *Pseudomonas mendocina* VKMB1299 протяженностью 80 мин, содержащая 26 генетических маркеров, которые локализованы в пределах 0-60 мин карты [4].

Одним из подходов к созданию эффективных систем генетического анализа прокариотических организмов, обеспечивающих возможность конструирования штаммов-продуцентов, является использование плазмид. Исследование бактерий рода *Pseudomonas* и *Bacillus*, выделенных из природных источников на территории Беларуси, позволило изолировать и охарактеризовать два новых типа внехромосомных генетических элементов. Первые принадлежат к плазмидам широкого круга хозяев Р-9-группы несоместимости и включают плазмиды антибиотикорезистентности и биодеградации [5-8], вторые составляют новый класс плазмид тета-типа бактерий *B. subtilis* [9-15].

В ходе исследований изолированы и секвенированы мини-репликоны плазмиды pM3 бактерий *P. putida* (группа IncP-9) [16, 17] и плазмиды pBS72 бактерий *B. subtilis* [18, 19]. В результате функционального анализа установлено, что для репликации плазмид IncP-9 в бактериях *P. putida* достаточно наличия гер-гена и сайта инициации репликации *oriV*, тогда как в гетерологичных хозяевах (*E. coli*) дополнительно требуется присутствие в цис-положении *par*-локуса [20]. Системы репликации подобного типа ранее описаны не были.

Показано, что плаزمида pM3 группы IncP-9 не способна поддерживаться в бактериях семейства *Enterobacteriaceae* при температуре 37 °C (*Escherichia coli*, *Erwinia chrysanthemi*, *Erwinia herbicola*, *Salmonella typhimurium*, *Klebsiella aerogenes*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens*) [21]. Выявленное свойство позволило на основе плазмиды pM3 сконструировать суицидный вектор и использовать его для транспозонного мутагенеза бактерий семейства *Enterobacteriaceae* [22-24].

В пределах секвенированной последовательности мини-репликона плазмиды pBS72 бактерий *B. subtilis* обнаружен гер-ген, детерминирующий белок, проявляющий гомологию с белком DnaA хромосомального происхождения и сайт *oriV*, включающий *dnaA*-бокс, прямые и инвертированные повторы. Показано, что для репликации и стабильного поддержания мини-репликона плазмиды pBS72 достаточно присутствия гер-гена и сайта инициации репликации *oriV* [25-27]. На основе мини-репликона плазмиды pBS72 создана серия векторов для молекулярного клонирования в клетках бактерий *B. subtilis* [28, 29].

В рамках исследования проблемы биосинтеза индол-3-уксусной кислоты (ИУК) у бактерий *P. mendocina* ВКМВ1299 показано: синтез данного соединения происходит через индол-3-пировиноградную кислоту, что характерно для большинства непатогенных ризосферных бактерий [30]. На основе *P. mendocina* ВКМВ1299 путем химического мутагенеза получен ряд мутантных штаммов с повышением в 10 раз уровнем синтеза ИУК. У бактерий *P. mendocina* 9-40, синтезирующих до 100 мкг/мл ИУК, установлено нарушение регуляции ферментов общего ароматического пути: ДАГФ-синтазы и антранилат-синтазы, а также основного фермента синтеза ИУК - индолпируват-декарбоксилазы. Показано стимулирующее действие мутантных бактерий *P. mendocina* 9-40 на рост технических (рапс) и овощных (томаты, огурцы) культур как в лабораторных экспериментах, так и в закрытом грунте тепличного комбината [31].

Осуществлено клонирование гена *ipdC*. С этой целью продукты полимеразной цепной реакции (ПЦР) размером около 1,7 и 2,5 т. п. н. были клонированы с использованием Т-вектора pXcmKn12 (полученные варианты плазмид обозначены pTVN4 pTVN21 соответственно). При трансформации плазмиды pTVN4 (вставка 1,7 т. п. н.) в бактерии *E. coli* DH5a данные микроорганизмы приобретали способность синтезировать индолпируват-декарбоксилазу.

Использование системы перекисного восстановления NTB, где в качестве окислителя выступает рибофлавин, позволило впервые обнаружить высокую антирадикальную активность синтезируемого бактериями *P. putida* КМБУ 4308 пиовердина P_m и установить ее связь с хелатирующей способностью этого пигмента [32, 33]. Получены мутанты бактерий *P. putida* КМБУ 4308, характеризующиеся повышенным в 1,6-2 раза по сравнению с бактериями дикого типа синтезом пиовердина P_m и обладающие высокой антимикробной активностью, а также мутанты, способные синтезировать пигмент в присутствии Fe^{3+} -ионов. Эти свойства были положены в основу создания на основе полученных штаммов высокоэффективных, экологически безопасных и относительно дешевых биопрепаратов антимикробного действия [34]. С учетом высокой антимикробной активности пиовердина P_m , а также стимулирующей рост растений способности продуцирующих данный пигмент бактерий *P. putida* КМБУ 4308 создан биопрепарат для защиты растений «Бактофил», проведены его лабораторные и производственные испытания, на основании которых сделан вывод о его полезных свойствах. Препарат рекомендован для промышленного использования [35-39].

Анализ коллекции штаммов ризосферных бактерий по критерию высокой активности ключевого фермента ароматического пути - ДАГФ-синтазы, наличие широкого спектра антимикробной активности в отношении фитопатогенных микроорганизмов, а также генетических детерминант (генов *phzF*, *pmD*, *phlD* и *plfF*), определяющих синтез антибиотиков ароматической природы

(феназинов и пирролнитрина) и поликетидного происхождения (2,4-диацетилфлороглюцинола и пиолотеорина), позволил отобрать высокоактивный штамм *P. aurantiaca* В-162.

Установлено, что феназиновый комплекс изучаемых бактерий представлен феназином ($C_{12}H_8N_2$), 1-оксифеназином ($C_{12}H_7N_2OH$) и их общим предшественником феназин-1,6-дикарбоксилатом ($C_{14}H_8N_2O_4$). Наиболее активным компонентом феназинового комплекса является 1-оксифеназин. Бактерицидные и фунгицидные дозы 1-оксифеназина и феназина находятся в пределах 25-50 мкг/мл и 50-75 мкг/мл соответственно. Внесение в ростовую среду в качестве источника углерода и энергии глюкозы или арабинозы (1 %), а также ионов Co_{2+} и Zn_{2+} (1 ммоль/л) позволяет повысить уровень синтеза антибиотиков в 1,3 раза (с 56,6 до 76,0 мкг/мл) [40]. Бактерицидные и фунгицидные дозы пирролнитрина оказались в 6-10 раз ниже, чем у феназиновых антибиотиков, - 7,5-12,5 мкг/мл и 2,5-3,5 мкг/мл соответственно. Максимальная продукция пирролнитрина (5,6 мкг/мл) была получена при внесении в ростовую среду глицерина, триптофана или фруктозы (1 %), а также ионов Fe_{2+} (1 ммоль/л) [41].

Впервые у бактерий *P. aurantiaca* В-162 изучена регуляция активности и синтеза ключевых ферментов общего участка ароматического пути - ДАГФ-синтазы, ФЭП-синтазы и трансальдолазы, а также антранилат-синтазы - основного фермента пути синтеза триптофана - предшественника пирролнитрина. Установлено, что ДАГФ-синтаза изучаемых бактерий представлена двумя изоферментами (ДАГФ-синтазой [phe] и ДАГФ-синтазой [tyr]), подверженными ретроингибированию фенилаланином и тирозином. Активность ДАГФ-синтазы ингибируется также феназином, действие которого носит бесконкурентный характер, и стимулируется ионами металлов, наиболее активными среди которых являются Co_{2+} , Cu_{2+} и Fe_{2+} . Синтез ДАГФ-синтазы у бактерий *P. aurantiaca* В-162 осуществляется конститутивно [42]. На активность ФЭП-синтазы оказывают стимулирующее действие ионы Mg_{2+} , Fe_{2+} и Co_{2+} , а трансальдолаза вообще не регулируется. Антранилат-синтаза подвержена ретроингибированию триптофаном. Стимулирующее действие на активность фермента оказывают ионы Fe_{2+} , Mg_{2+} , а Co , Cu_{2+} и Zn_{2+} , наоборот, снижают его активность.

Установлено, что регуляция синтеза антибиотиков феназинового ряда у бактерий *P. aurantiaca* В-162 осуществляется QS-системой с участием N-гексаноил-гомосерин лактона.

С помощью токсичных аналогов ароматических аминокислот (азасерина, *m*-фтор-DL-фенилаланина и 6-диазо-5-оксо-L-норлейцина) впервые на основе бактерий *P. aurantiaca* В-162 получены штаммы-продуценты антибиотиков феназинового ряда, уровень синтеза которых достигает 205 мг/л, что в три раза выше, чем продуктивность исходного штамма. Установлено, что в основе сверхсинтеза феназиновых антибиотиков у полученных мутантных штаммов лежит дерегуляция ДАГФ-синтазы (у большинства из них зарегистрировано снятие ингибирования активности фермента фенилаланином, тирозином либо феназином), а у одного (штамма *P. aurantiaca* В-162/57) - повышенным в 2 раза уровнем синтеза N-гексаноил-гомосерин лактона.

Показано, что бактерии *P. aurantiaca* В-162 обладают антимикробной активностью в отношении широкого спектра фитопатогенных микроорганизмов, распространенных на территории Беларуси. В лабораторных и полевых условиях зарегистрирована высокая, стимулирующая рост растений активность бактерий *P. aurantiaca* В-162. На основе мутантного штамма бактерий *P. aurantiaca* В-162/498, продуцирующего 205 мг/л феназиновых пигментов, разработан новый полифункциональный биопестицидный препарат «Аурин», предназначенный для защиты сельскохозяйственных культур от заболеваний грибной и бактериальной этиологии и стимуляции их роста [43]. Создан лабораторный регламент на получение препарата «Аурин».

В рамках выполняемой тематики на основе бактерий *Bacillus subtilis* КМБУ 30040 создан новый высокоактивный биопрепарат «Бактоген», который в настоящее время производится на РУП «Гидролизный завод» в Бобруйске («Бактоген ж. с.») и РУП «Новополоцкий завод белково-витаминных концентратов» («Бактоген п. с.»). Изучена природа антимикробной активности входящих в состав биопрепарата «Бактоген» бактерий *B. subtilis*, проводятся работы по генно-инженерной модификации данного штамма с целью повышения его активности и расширения спектра действия [39, 44, 45].

Генетические подходы повышения продуктивности растений

В мире постоянно существует дефицит растительного белка. В условиях Беларуси важным источником высокоценного растительного белка является люпин, одним из методов повышения урожайности которого служит внутри- и межвидовая гибридизация. Успех получения гибридов с желаемыми свойствами и признаками во многом зависит не только от наличия богатого исходного материала, но и от генетического контроля основных селекционируемых признаков, роли ядерных и цитоплазматических структур в формировании и фенотипическом их проявлении. Это и позволяет выделить генетические источники селекционируемых признаков, создать на их основе доноры, разработать научно обоснованные принципы подбора пар для скрещиваний с целью получения сбалансированных полигенных систем адаптации к различным условиям возделывания.

О возможности использования параметра селекционной ценности генотипов для подбора пар при скрещивании форм люпина можно судить после всестороннего изучения данного показателя. Адаптивную способность, относительную стабильность и селекционную ценность генотипов (СЦГ) определяли по методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой [46]. Проведенная нами [47] оценка адаптивной способности и стабильности генотипов коллекционных образцов люпина по признаку «масса семян с главного соцветия» выявила широкий полиморфизм показателя СЦГ. Его анализ у старых и новых сортов люпина желтого свидетельствует об увеличении данного параметра в процессе селекции. Изучение СЦГ в системе «генотип - год посева», «генотип - плотность посева» и сравнение этих параметров между собой позволило установить оптимальную плотность посева для конкретных сортов [48]. При межсортовой гибридизации получены трансгрессивные формы по элементам продуктивности растений. Установлена зависимость частоты трансгрессий от величины гетерозисного эффекта у гибридов F_1 и величины СЦГ исходных компонентов скрещивания. По результатам можно как прогнозировать появление ценных рекомбинантов в F_2 по данным F_1 , так и осуществлять подбор компонентов скрещивания по величине СЦГ [49]. Полученные данные позволяют заключить: в селекции на высокую адаптивность при межсортовой гибридизации следует учитывать СЦГ исходных родительских форм, что и будет способствовать увеличению адаптивного потенциала новых сортов со стабильной продуктивностью независимо от условий культивирования.

Повышения реальной продуктивности растений можно добиться также с помощью биологически активных веществ. Нами было изучено действие п-аминобензойной кислоты (ПАБК) на признаки семенной и вегетативной продуктивности люпина узколистного. Для этого изучали первое (I_1) и второе (I_2) поколения после обработки семян и растений на стадии бутонизации и цветения различными концентрациями ПАБК (от 0,01 до 1 %). Установлено [50], что более эффективным способом повышения продуктивности растений является обработка семян перед посевом. Такая обработка повышала всхожесть (на 4,57 % в I_1 и 4,05±5,06 % в I_2), высоту растений (на 11,74±13,98 % в I_1 и 5,91±10,80 % в I_2), число цветков (на 15,53±23,62 % в I_1 и 8,71±27,27 % в I_2), бобов (на 9,37±23,80 % в I_1 и 8,97±20,27 % в I_2) и семян (на 12,94±22,68 % в I_1 и 12,53±19,12 % в I_2) на главной кисти растения по сравнению с контролем [51].

При этом в t_1 увеличение продуктивности растений было связано с увеличением длины вегетационного периода на 3-5 дней, а в t_2 растения в опытном и контрольном варианте вызревали одновременно, что свидетельствует о возможности изменения корреляционной зависимости между высокой продуктивностью и скороспелостью. Число семей с высокими показателями слагаемых продуктивности было достоверно выше в вариантах с обработкой ПАБК, причем положительный эффект сохранялся как в условиях биотического (массовое развитие *Fusarium avenaceum*), так и абиотического (засуха, засоление) стресса [52]. При этом следует отметить, что применение ПАБК не повлияло на уровень спонтанных мутаций у люпина узколистного в t_1 и в t_2 . Таким образом, показана перспективность применения ПАБК в качестве средства для повышения продуктивности растений люпина узколистного в обоих репродуктивных поколениях, а также для отбора ценных генотипов люпина узколистного с высоким потенциалом продуктивности.

1. Василенко С.Л., Титок М.А., Максимова Н.П. // Генетика. 2000. Т. 36. № 1. С. 28.
2. Василенко С.Л., Максимова Н.П., Титок М.А. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2003. № 1. С. 43.
3. Василенко С.Л., Максимова Н.П., Титок М.А. // Генетика. 2003. Т. 39. № 11. С. 1454.
4. Василенко С.Л., Максимова Н.П., Титок М.А. // Там же. С. 1445.
5. Титок М.А., Лысак В.В., Кульба А.М. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 1989. № 2. С. 42.
6. Титок М.А., Максимова Н.П., Фомичев Ю.К. // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 1991. № 9. С. 9.
7. Krasowiak R., Smalla K., Sokolov S. et al. // FEMS Microbiol. Ecol. 2002. Vol. 42. №2. P. 217.
8. Левчук А.А., Василенко С.Л., Булыга И.М. и др. // Изв. РАН. 2004. Т. 32. №2. P. 128.
9. Титок М.А., Лагодич А.В., Селезнева Ю.В. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2003. № 3. С. 35.
10. Титок М.А. Плазмиды грамположительных бактерий / Под ред. Ю.К. Фомичева. Мн., 2004.
11. Лагодич А.В., Штанюк Я.В., Прозоров А.А., Титок М.А. // Мол. биология. 2004. Т. 38. № 3. С. 1.
12. Незаметдинова В.З., Федорина Е.А., Полуэктова Е.У. и др. // Микробиология. 2006. Т. 75. С. 604.
13. Лотарева О.В., Незаметдинова В.З., Федорина Е.А. и др. // Генетика. 2001. Т. 37. №12. С. 1598.
14. Лотарева О.В., Полуэктова Е.У., Титок М.А., Прозоров А.А. // Докл. Акад. наук (Россия). 2001. Т. 379. № 1. С. 130.
15. Лотарева О.В., Полуэктова Е.У., Титок М.А., Прозоров А.А. // Микробиология. 2002. Т. 71. № 2. С. 255.
16. Титок М.А., Олехнович И.Н., Евтушенков А.Н. // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 1991. № 3. С. 18.
17. Greater A., Titok M.A., Krasowiak R. et al. // Microbiol. 2000. Vol. 146. P. 2249.
18. Titok M.A., Chapuis J., Selezneva Y.V. et al. // Plasmid. 2003. Vol.49. № 1. С. 53.
19. Титок М.А., Лагодич А.В. // Вести НАН Беларуси. 2004. №2. С. 61.
20. Sevastsyanovich Y.R., Titok M.A., Krasowiak R. et al. // Molecular Microbiology. 2005. Vol. 57. № 3. P. 819.
21. Титок М.А. // Вестн. БГУ. 2005. Сер. 2. № 1. С. 26.
22. Титок М.А., Прокулевич В.А., Максимова Н.П., Фомичев Ю.К. // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 1989. № 11. С. 45.
23. Титок М.А., Максимова Н.П., Прокулевич В.А., Фомичев Ю.К. А. с. № 1599434 СССР; Заявл. 20.06.88; Опубл. 15.10.90 // Открытия. Изобретения. 1990. № 38. С.111.
24. Титок М.А. // Генетика. 2003. Т. 39. № 12. С. 1606.
25. Титок М.А., Лагодич А.В. // Докл. НАН Беларуси. 2003. Т. 47. №4. С. 67.
26. Титок М.А., Прокулевич В.А., Жаньер Л. // Там же. 2005. Т. 49. № 3. С. 70.
27. Titok M., Suski C, Dalmais B., Ehrlich S. D., Jannie L. // Microbiology. 2006. Vol. 152. P. 1471.
28. Лагодич А.В., Черва Е.А., Штанюк Я. В. и др. // Мол. биология. 2005. Т. 39. №2. С. 345.
29. Лагодич А.В., Титок М.А. Пат. 7537 МПК: C12N15/63. № A20030886; Заявл. 19.09.03; Опубл. 30.12.05.
30. Жардецкий С.С., Храмова Е.А., Максимова Н.П. // Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии: Материалы Междунар. конф., Минск, 26-28 мая 2004 г. Мн., 2004. С. 147.

31. Жардецкий С. С., Лужинская А. Я., Храмцова Е. А. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2005. № 3. С. 32.
32. Кулешова Ю.М., Максимова Н.П., Костюк В.А. // Новости мед.-биол. наук. 2005. Т. 1. № 2. С. 46.
33. Кулешова Ю.М., Максимова Н.П. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2006. № 1. С. 57.
34. Кулешова Ю.М., Камаева М.В., Максимова Н. П. // Там же. № 2. С. 5.
35. Лысак В.В., Максимова Н. П. // Там же. 2001. № 3. С. 56.
36. Комарова М.С., Максимова Н.П., Баева И.А. // Защита растений. 2001. № 5. С. 25.
37. Максимова Н.П., Лысак В.В., Фомичев Ю.К. А. с. № 1621508 СССР, МКИ: С12 R13/22 (СССР), Заявл. 04.10.88; Опубл. 15.09.90. С. 9.
38. Максимова Н.П., Лысак В.В., Игнатович О.В., Фомичев Ю.К. Пат. 2051586, МКИ 6 A01 N 63/00, С12 N1/20, С12 R1:40. № 2051586; Заявл. 12.07.91; Опубл. 10.01.96 // Изобретения. 1996. № 1. С. 3.
39. Максимова Н.П., Лысак В.В., Доброжинская Е.В. и др. // Выбр. навуковыя працы Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. У 7 т. Т. 7. Біялогія. Геаграфія. / Адк. рэд. І.І. Пірожнік. Мн., 2001. С. 102.
40. Феклистова И.Н., Максимова Н. П. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2005. № 2. С. 66.
41. Феклистова И.Н., Максимова Н. П. // Там же. № 3. С. 30.
42. Феклистова И.Н., Максимова Н.П. // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2005. № 3. С. 18.
43. Феклистова И.Н., Максимова Н. П. // Земляробства і ахова раслін. 2005. № 5. С. 22.
44. Лысак В.В., Максимова Н.П. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2001. № 3. С. 56.
45. Максимова Н.П., Ерома Б.Л., Комарова М.С. и др. Пат. РБ № 3962, МКИ 7 A01 N 63/00, № 970673; Заявл. 12.04.97; Опубл. 30.06.01.
46. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. // Генетика. 1985. Т. 21. № 9. С. 1481.
47. Анохина В.С., Саук И.Б., Болдырева Н.А. // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2005. № 1. С. 42.
48. Саук И.Б., Анохина В.С., Болдырева Н.А. Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: Материалы докладов, сообщений междунар. симпоз., Москва, 9-12 авг. 2005 г.: в 2 т. М., 2005. Т. 2. С. 248.
49. Саук И.Б., Анохина В.С., Болдырева Н.А. Молекулярная и прикладная генетика: Науч. тр. Междунар. науч. конф. «Современные проблемы генетики», Минск, 17-18 нояб. 2005 г. / Ред. кол.: А.В. Кильчевский и др. Мн., 2005. С. 187.
50. Куницкая М.П., Анохина В.С. Индуцированная изменчивость и адаптация растений. Саранск, 1995. С. 18.
51. Kunitskaya M., Anokhina V. Lupin international conference, 4-9 may 2005. Mexico, 2005. P. 56.
52. Куницкая М.П. Достижения современной биологии и биологическое образование. Мн., 1997. С. 120.

Поступила в редакцию 27.06.06.

Наталья Павловна Максимова - доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой генетики. Область научных интересов: генетика и биохимия микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ. Автор более 260 научных публикаций, в том числе учебного пособия.

Марина Алексеевна Титок - доктор биологических наук, профессор кафедры генетики. Область научных интересов: нехромосомные генетические элементы микроорганизмов. Автор более 120 научных публикаций, в том числе монографии.

Вера Степановна Анохина - кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики. Область научных интересов: генетические и биохимические основы селекции растений. Автор свыше 300 научных публикаций, в том числе 5 учебных пособий.

Владимир Васильевич Лысак - кандидат биологических наук, доцент, декан биологического факультета. Область научных интересов: физиология и биохимия микроорганизмов. Автор более 120 научных публикаций, в том числе учебника для вузов.

Елена Аркадьевна Храмцова - кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики. Область научных интересов: генетика и биохимия микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ. Автор более 35 научных публикаций.

Светлана Леонидовна Василенко - кандидат биологических наук, младший научный сотрудник кафедры генетики. Область научных интересов: плазмиды биодegradации. Автор более 28 научных публикаций.

Алексей Викторович Лагодич - кандидат биологических наук, младший научный сотрудник кафедры генетики. Область научных интересов: векторные системы для молекулярного клонирования в бактериях. Автор более 20 научных публикаций.

Марина Петровна Куницкая - старший преподаватель кафедры генетики. Область научных интересов: генетика растений. Автор более 30 научных публикаций.

Ирина Борисовна Саук - научный сотрудник НИЛ цитогенетики растений. Область научных интересов: генетические основы селекции растений. Автор более 50 научных публикаций.

Сергей Станиславович Жардецкий - младший научный сотрудник НИЛ молекулярной генетики бактерий. Область научных интересов: регуляция биосинтеза ИУК у бактерий. Автор более 10 научных публикаций.

Ирина Николаевна Феклистова - младший научный сотрудник НИЛ молекулярной генетики бактерий. Область научных интересов: регуляция биосинтеза антибиотиков у бактерий. Автор более 25 научных публикаций.

Юлия Михайловна Кулешова - аспирант кафедры генетики. Область научных интересов: регуляция биосинтеза пигментов у бактерий. Автор более 17 научных публикаций. Нучный руководитель - Н.П. Максимова.