

УДК 579.64

Н. Н. Терещенко^{1,2}, Т. И. Зюбанова^{1,2},
Е. Е. Акимова^{1,2}, О. М. Минаева^{1,2}

¹Сибирский НИИ сельского хозяйства и торфа – филиал СФНЦА РАН,
634050, Россия, г. Томск, ул. Гагарина, 3,
ternat@mail.ru

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ПОЧВЫ ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ОЗДОРОВЛЕННОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ НА ОСНОВЕ МЕТАГЕНОМНОГО АНАЛИЗА МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА ПОЧВЫ И УРОВНЯ ЕГО СУПРЕССИВНОЙ АКТИВНОСТИ

Ключевые слова: оздоровленный семенной картофель, микробное сообщество почвы, видовое разнообразие, болезни картофеля, супрессивная активность почвы.

Картофель традиционно относится к числу наиболее важных сельскохозяйственных культур, занимающих обширные площади возделывания практически во всех регионах России. Однако, одновременно, картофель – это одна из культур, наиболее сильно поражаемая болезнями, которые нередко являются основной причиной резкого снижения урожая. В условиях современного аграрного производства для получения высоких урожаев наряду с разработкой экологически безопасных способов биологического контроля возбудителей заболеваний картофеля и использования эффективных агротехнических приемов, направленных на оптимизацию физико-химических свойств почвы, отдельной строкой стоит проблема крупномасштабного получения оздоровленного семенного картофеля, для решения которой необходимо разработать алгоритм выбора участков почвы, по своим микробиологическим свойствам пригодных для размножения оздоровленных мини-клубней.

Для решения вышеуказанной задачи нами были отобраны образцы почвы с трех участков, потенциально пригодных для выращивания оздоровленного семенного картофеля. Все участки расположены на территории пригородного картофелеводческого хозяйства Томской области: два участка пахотной почвы, относящиеся к разным полям севооборота, в год исследования занятые под картофель, и 1 участок целинной почвы под лесом, граничащий с участком № 1. Почва – серая лесная среднесуглинистая.

В качестве перспективных критериев отбора участков нами были выбраны уровень таксономического разнообразия микробного сообщества почвы и уровень его суммарной супрессивной активности. Уровень таксономического разнообразия оценивали методом метагеномного секвенирования согласно протоколу к набору «МетаГен» Синтол [1], а также путем посева из почвенной взвеси на GRM-агар, последующего анализа количества микроорганизмов, формирующих различные типы колоний, и расчета по результатам анализа индексов Симпсона и Бергера-Паркера [2]. Уровень суммарной супрессивной активности почвы определяли в биотестах с чистой культурой фитопатогенного гриба *Fusarium solani* [3].

Результаты предварительного фитосанитарного анализа, проведенного в конце вегетации картофеля, выращиваемого на обоих пахотных участках, показали, что участок № 2 характеризуется большей степенью инфекционной нагрузки на растения картофеля (индекс

развития фитофтороза – 25,4%, сухой гнили – 1,57%), чем участок № 1 (индекс развития фитофтороза – 13,3%, сухой гнили – 0,27%). Соответственно участок № 1 был предварительно идентифицирован как «условно благоприятный для выращивания картофеля», а участок № 2 – как «условно неблагоприятный».

Результаты метагеномного анализа трех исследованных участков почвы показали, что наибольшее обилие видов и родов микроорганизмов было обнаружено в почве участка № 1 и в почве прилегающего к нему участка целины. Участок № 2 характеризовался наименьшим обилием таксономических групп почвенных микроорганизмов (таблица). Максимальные значения индексов разнообразия Симпсона и Бергера-Паркера, рассчитанные по результатам метода прямого посева на GRM-агар, также были характерны для микробных сообществ почвы участков № 1 и целинной почвы.

Таблица

Таксономическое разнообразие почвы исследованных участков

Участок	Кол-во таксонов, определенных методом метагеномного секвенирования		Индексы биоразнообразия, рассчитанные по результатам прямого посева на GRM-агар		Скорость роста мицелия гриба, мм/час	Степень ингибирования роста мицелия, % (K_i)	Индекс супрессии (C)
			Симпсона (1/D)	Бергера-Паркера (1/D)			
	видов	родов					
№ 1 (пашня)	1047	552	1,79	1,89	0,31±0,012	73,73	6,3
№ 2 (пашня)	914	528	1,15	1,37	0,39±0,028	66,95	5,6
№ 3 (целина)	1005	535	1,35	1,89	0,41±0,014	65,25	6,5

Анализ уровня супрессии микробных сообществ почв исследованных участков показал, что наименьшую скорость роста мицелия гриба *Fusarium solani* и наибольшую степень ингибирования роста грибного мицелия обеспечило микробное сообщество почвы участка № 1. Почвы целинного участка и пахотного участка № 2 по вышеупомянутым показателям супрессии между собой различались незначительно. Далее для каждого участка рассчитали Индексы супрессии микробного сообщества по следующей формуле: $C = \ln(K_i \times 1/D)$, где: K_i – степень ингибирования тест-культуры гриба микробным консорциумом, %, $1/D$ – индекс разнообразия Бергера-Паркера. Максимальные значения Индекса супрессии были получены для целинной почвы и почвы участка № 1 (таблица).

Таким образом, на основании предпринятых исследований можно сделать вывод, что среди исследованных участков наиболее пригодными по своим микробиологическим характеристикам являются участок № 1 и целинная почва.

Список литературы

1. Наборы реагентов для выделения ДНК и РНК. [Электронный ресурс] URL: http://www.syntol.ru/catalog/nabory-reagentov-dlya-vydeleniya-dnk-i-rnk/nabory-reagentov-easyway.html?sphrase_id=41936 (дата обращения: 30.09.2020)
2. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М: Мир. 1992. 181 с.
3. Торопова Е. Ю. Патент РФ, № 2014126924 (20.11.2015).